Nicht im Buchhandel.

Ueberreicht vom Verfasser.

3

Ueber lokale Anästhesie und über Sensibilität in Organ und Gewebe, weitere Beobachtungen II.

Von

Prof. **K. G. Lennander,** F.R.C.S. Engl. & Edin. LL.D., Upsala.

Separatabdruck aus den

„Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie".

Herausgegeben von

O. von Angerer (München), B. Bardenheuer (Köln), E. von Bergmann (Berlin), A. Bier (Bonn), B. von Bruns (Tübingen), H. Curschmann (Leipzig), V. Czerny (Heidelberg), A. von Eiselsberg (Wien), W. Erb (Heidelberg), C. Fürstner (Strassburg), C. Garrè (Breslau), Th. Kocher (Bern), W. Körte (Berlin), Kraus (Berlin), R. U. Krönlein (Zürich), H. Kümmell (Hamburg), W. von Leube (Würzburg), E. von Leyden (Berlin), L. Lichtheim (Königsberg), O. Madelung (Strassburg), O. Minkowski (Köln a. Rh.), B. Naunyn (Strassburg), H. Quincke (Kiel), L. Rehn (Frankfurt a. M.), B. Riedel (Jena), H. Sahli (Bern), K. Schoenborn (Würzburg) Fr. Schultze (Bonn), E. Sonnenburg (Berlin), R. Stintzing (Jena), A. von Strümpell (Breslau), A. Wölfler (Prag).

Redigiert von

B. Naunyn, und A. Freih. von Eiselsberg,
Strassburg. Wien

Fünfzehnter Band. Fünftes Heft. 1905.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Verlag von **Aug. Hirschwald** in **Berlin.**

Soeben erschienen:

Beiträge zur Chirurgie der Gallenwege und der Leber.

Von

Geh. Rat Prof. Dr. **W. Körte.**

1905. gr. 8. Mit 11 Tafeln und 16 Textfig. 18 M.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschien:

Stellt die Bottinische Operation einen Fortschritt in der Behandlung der chronischen Urinretention bei Prostatikern vor? (Aus der chirurgischen Station des städtischen Krankenhauses zu Posen.) Eine klinische Studie von **Max Jaffé.** Mit 3 Tafeln und 4 Abbildungen im Text. Preis: 2 Mark.

Orthopädische Gymnastik gegen Rückgratsverkrümmungen und schlechte Körperhaltung. Eine Anleitung für Aerzte und Erzieher. Von **J. v. Mikulicz,** Professor in Breslau, und Frau **Valeska Tomasczewski,** Leiterin einer orthopädischen Turnanstalt in Breslau. **Zweite vermehrte Auflage.** Mit 108 Figuren im Text. 1904. Preis: brosch. 3 Mark, geb. 4 Mark.

Deutsche Medizin. Wochenschrift No. 41 vom 8. Oktober 1903:

Ich halte das Büchlein von v. Mikulicz für ein sehr verdienstvolles Werk. Namentlich seit ich in Berlin tätig bin, habe ich eingesehen, wie viel durch unzweckmässige Behandlung der Skoliosen durch sogenannte ausgebildete Turnlehrerinnen geschadet wird. Jetzt haben diese Lehrerinnen wenigstens eine gute Anleitung, die sie fleissig studieren sollten. Noch wünschenswerter wäre allerdings das Studium des Büchleins von Seiten der praktischen Aerzte, damit dieselben jeweils selbst die Uebungen angeben könnten, die für den angegebenen Fall die zweckmässigsten sind. Wir wünschen dem Büchlein eine recht weite Verbreitung. Hoffa (Berlin).

Münchener medizin. Wochenschrift No. 44 vom 4. November 1902:

Die Auswahl von Uebungen ist so gross, dass der Arzt sich leicht aus derselben eine Serie solcher aussuchen kann, welche für den speziellen Fall besonders geeignet erscheinen.

Das übersichtlich angeordnete und vorzüglich ausgestattete Buch erfüllt seinen Zweck in ausgezeichneter Weise.

Bisher erschienen Lieferung 1 bis 3 von:

Physiologie des Menschen. Von Dr. **Luigi Luciani,** Prof. der Physiologie und Direktor des physiol. Instituts der k. Univ. von Rom. Ins Deutsche übertragen und bearbeitet von Dr. **Silvestro Baglioni** und Dr. **Hans Winterstein** mit einer Einführung von Dr. **Max Verworn,** Prof. der Physiologie und Direktor des physiol. Instituts der Univ. Göttingen. Vollständig in etwa 12 Lieferungen zum Preise von je M. 4.—.

Die Indikationen zu chirurgischen Eingriffen bei inneren Erkrankungen.

Für den Praktiker bearbeitet von Dr. **Hermann Schlesinger,** Professor in Wien. Mit einem Anhange von Privatdozent Dr. **Julius Schnitzler,** k. k. Primararzt in Wien. 3 Teile. Preis für jeden Teil: 3 Mark, geb. 3 Mark 60 Pf.

XVIII.

Ueber lokale Anästhesie und über Sensibilität in Organ und Gewebe, weitere Beobachtungen II.

Von

Prof. **K. G. Lennander,** F.R.C.S. Engl. & Edin. LL.D., Upsala.

Der Verfasser hat zunächst auf seine früheren Arbeiten[1]) und auf Dr. Gunnar Nyströms „Några ord om lokal och regionär anästesi med kokain och kokain-adrenalin“ [2]) zu verweisen. Auf der chirurgischen Klinik zu Upsala werden noch immer meist $^1/_8$-proz., $^1/_4$-proz. und $^1/_2$-proz. Cocainlösungen mit Adrenalin (2 Tropfen von Sol. adrenalini hydrochlorici 1 : 1000 von Parke, Davis & Co., London, auf 10 ccm Cocainlösung) gebraucht.

Man sucht eine totale Dosis von 3—4 cg Cocain nicht zu überschreiten. Bei vielen Operationen wird es deshalb kaum Anlaß, eine stärkere Cocainlösung als $^1/_8$ Proz. anzuwenden.

Versuche mit Stovain sind angefangen, seitdem der um die lokale

1) Lennander, Ueber die Sensibilität der Bauchhöhle und über lokale und allgemeine Anästhesie bei Bruch- und Bauchoperationen. Centralbl. f. Chir., 1901, No. 8.

Om känseln inom peritonealhålan och om lokal och allmän narkos vid bråck- och bukoperationer. Ups. Läk. Förh., Bd. 6, Häft 5 och 6, 1901.

Jakttagelser öfver känseln i bukhålan. Hygiea, 1901.

Beobachtungen über die Sensibilität in der Bauchhöhle. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 10, 1902.

Observations on the Sensibility of the Abdominal Cavity, translated by Arthur E. Barker, F.R.C.S., London 1903.

Fortsatta studier öfver känseln i organ och väfnader och öfver lokal anästesi. Ups. Läk. Förh., Bd. 9, Häft 1.

Weitere Beobachtungen über Sensibilität in Organ und Gewebe und über lokale Anästhesie. D. Zeitschr. f. Chir., Bd. 73.

2) Allm. Sv. Läkartidning, 1904, No. 33, 34 och 35.

Anästhesie so hochverdiente Paul Reclus[1]) sich für dieses Mittel warm ausgesprochen hat.

In einem Falle von Amputation des Oberschenkels nach Gritti wurde zunächst in allem 3,5 cg Cocain und dann 9,5 cg Stovain ($^1/_2$-proz. Lösung) eingespritzt, ohne irgend eine Unannehmlichkeit für den Patienten (siehe Fall XII).

Wo es möglich ist, wird immer regionäre Anästhesie durch Einspritzung von $^1/_4$ Proz., $^1/_2$ Proz. Cocain mit Adrenalin, intra- oder perineural, ausgeführt. Die intraneuralen Einspritzungen z. B. in den Nervus ischiadicus, sind bei gestrecktem Knie schmerzhaft. Kann man aber durch Streckung der Hüfte und Biegung des Knies den Nerven vollständig schlaff machen, scheint Patient keine Empfindung von der Einspritzung in den Nerven, wenn nur diese sehr langsam ausgeführt wird, zu haben, selbst nicht, wenn man mehrere Spritzen nacheinander einspritzt.

In einer vorhergehenden Arbeit habe ich den großen Nutzen besprochen, den man z. B. bei langwierigen Lymphomenoperationen von regionärer Anästhesie auf dem Halse (Cushing) haben kann, und habe beschrieben, wie man, entweder nach Einspritzung Schicht um Schicht mit Cocain-Adrenalin oder unter einem Aetherrausche, die Gefühlnerven im Halsplexus, da wo sie hinter dem Rande des M. sternocleidomastoideus hervortreten, freilegt. Merkt man, daß es zufolge der Art der Operation früher oder später notwendig werde, einige oder die meisten dieser Nerven durchzuschneiden, tue man es sofort. Findet man, daß sie geschont werden können, spritzt man Cocain-Adrenalin in sie hinein.

Während des letzten Jahres haben wir bei Operationen im Gesicht, in der Nase und im Munde großen Nutzen gehabt von einer Kombination lokaler und regionärer Anästhesie durch Cocain-Adrenalin mit Inhalation von Aether tropfenweise, einigemal bis zum vollen Rausche, am häufigsten nicht mehr, als daß Patient beim Zuspruch reagiert und auf Befehl gähnt und spuckt. Diese Patienten haben mindestens eine halbe Stunde vor der Operation eine Einspritzung von 1 oder $1^1/_2$ cg Morphium, 40 cg Kampfer und 1 oder 2 mg Strychnin bekommen. Je nach der betreffenden Operation, Resektion des Oberkiefers, des harten Gaumens, der Nase, Excisionen der Zunge, Durchsägung des Unterkiefers u. s. w., macht man perineurale Injektionen beim Foramen supraorbitale, infraorbitale, mandibulare, an der einen oder an beiden Seiten (N. mandibularis und lingualis), unter der Mundschleimhaut, längs dem hinteren Rand der Zunge (N. glossopharyngeus), beim Foramen palatinum u. s. w. Am besten tut man,

1) Recueil des principaux mémoires concernant la Stovaine, p. 65 et 66. Paris (Augustin Challamel) 1904.

einem erstklassigen Bilderwerke, z. B. Hirschfelds und Leveillers Neurologie, genau zu folgen. Daß lokale Analgesie auch bei Operationen bei Kindern taugt, zeigt folgender hübscher Fall, der vom Amanuensis Dr. E. S. Holmgren operiert wurde.

Fall I. Agnes L., 7 Jahre, allgem. Journ. 61 C, 1905. Empyema pleurae sin. (Streptokokken) mit Resektion der 8. Rippe. Operiert 27. Jan. 1905. $^1/_8$ Proz. Cocain mit Adrenalin wurde in die Brustwand, Schicht um Schicht, eingespritzt, zuletzt auch im Periost auf der Innen- und Außenseite der 8. Rippe in der Scapularlinie. Die Analgesie war vollständig. Pat. fühlte nicht den geringsten Schmerz, glaubte die ganze Zeit, daß sie nur Gegenstand der Untersuchung sei. Als die Rippe abgeschnitten wurde, glaubte sie, daß „der Doktor mit den Fingern knipse".

Es gehört gewiß zum größten Segen der unermüdlichen Bestrebungen von Reclus, Schleich, H. Braun u. a., daß man, wenn man sich nur die nötige Ruhe gibt, jedes Empyem schmerzlos operieren kann. Entweder spritzt man nur Schicht um Schicht und dann zum Schluß in das Periost hinein, auf beiden Seiten der Rippe, oder man spritzt Schicht um Schicht, bis man den Interkostalnerven, ein Stück hinter der Stelle, wo man die Rippe durchschneiden will, freigelegt hat. Dann spritzt man Cocain-Adrenalin direkt in den Nerven hinein. Um eine Rippe zu resezieren, muß man Cocain sowohl in den Nerven oberhalb als in den Nerven unterhalb der Rippe einspritzen. Gilt es nur eine Rippe zu resezieren, oder eine (z. B. die 5.) in der mittleren Axillarlinie und eine (z. B. die 10.) in der Scapularlinie, so ist es sicherlich gut, nicht an regionäre Analgesie zu denken, sondern anfangs $^1/_8$ Proz. Cocain-Adrenalin subkutan einzuspritzen und dann Schicht um Schicht weiterzugehen bis am Periost auf der Innenseite der Rippe.

Zwei Dinge muß man sich merken: 1) daß das Adrenalin unter dem Einfluß von Licht und Luft sehr schnell zersetzt wird und 2) daß bei $^1/_8$-proz. Lösung mit Adrenalin es fast immer 20, oft aber 30 Minuten dauert, bis volle Analgesie eingetreten ist.

Ueber Sensibilität in Organ und Gewebe.

Der Verfasser hat da zunächst an die Hypothese zu erinnern, die er 1901 aufstellte, nämlich daß alle Organe, die nur vom N. sympathicus oder N. vagus unterhalb des Abganges des N. recurrens innerviert werden, keinen der vier Gefühlsinne, Schmerz-, Druck-, Wärme- und Kältesinn, besäßen.

Keine der Beobachtungen, die er später Gelegenheit zu tun gehabt, hat gegen diese Hypothese geredet.

Bruchoperationen bei Erwachsenen werden vom Verf. beinahe ausnahmslos unter lokaler Analgesie ausgeführt. Ist bei Bauchoperationen Kontraindikation gegen allgemeine Narkose vorhanden, so wird der

Leib unter lokaler Anästhesie allein eröffnet oder am liebsten unter Verbindung lokaler Anästhesie mit Aetherrausch. Der Aether wird sofort entfernt, wenn der Bauch untersucht ist und die Viscera für die auszuführende Operation, z. B. Gastroenterostomie, Darmresektion, Darmanastomose, Enukleation von Myomen, Resektion von Ovarien, Cholecystostomie, zurecht gelegt sind. Nachdem dieser Eingriff gemacht ist, wird Aether wieder tropfenweise gegeben, teils wegen schmerzfreien Ausnehmens der Salzwasserkompressen, durch welche die Viscera fixiert waren und der Bauch gegen Verunreinigung geschützt wurde, und teils wegen Vernähens des Peritoneum parietale, falls die parietale Subserosa nicht mit Cocain-Adrenalin infiltriert, oder diese Flüssigkeit nicht in die regionären Nervenstämme eingespritzt worden ist.

Dasselbe Verfahren: Vollständiges Fortlassen des narkotisierenden Mittels wird bei allen langwierigen Operationen angewandt, wenn auch keine Kontraindikation gegen allgemeine Narkose vorhanden ist, sobald man die operativen Eingriffe in solchen Geweben auszuführen hat, von denen man weiß, daß von ihnen keine Schmerzempfindungen ausgehen.

Ich will in diesem Aufsatze besonders die Sensibilität der Knochen und Gelenke zu studieren suchen. Von den übrigen Organen werde ich nur einzelne Beobachtungen mitteilen.

Das Gehirn.

Es ist eine allgemeine Vorstellung, daß das Gehirn unempfindlich sei. Zur weiteren Stütze hierfür wird die folgende Beobachtung geliefert, welche zeigt, daß auch kranke Hirnsubstanz, sowohl graue als weiße, vollständig unempfindlich gegen Berührung mit Thermokauter, faradischer Elektrizität und gewöhnlichen operativen Eingriffen ist.

Akute seropurulente Entzündung in dem linken Temporallobus.

Fall II. Am 23. Jan. 1905 wurde ein Teil eines Hirnprolapses, der linken Temporallobe gehörig, weggebrannt. Der Prolaps war in der Austrittspforte, auf der linken unteren Seite des Craniums, geklemmt. Er enthielt kleine Höhlen mit serös-eiteriger Flüssigkeit. Die äußeren Teile des Prolapses, wo diese Veränderungen sich zeigten, wurden mit Thermokauter weggebrannt. Davon hatte Patient, der vollkommen klar und bei Sinnen war, kein Gefühl. Ebensowenig hatte Patient irgend eine Empfindung, als man den Prolaps mit kräftigem faradischen Strom berührte. Patient starb nach einiger Zeit. Die Sektion zeigte, daß in der linken Temporallobe noch ein Absceß vorhanden war; dieser war kurz vorher in den Seitenventrikel hineingebrochen; auch in der rechten Temporallobe fand sich ein Absceß und ein anderer im kleinen Gehirn.

Pat. war am 29. Okt. 1904 operiert wegen einer seit ein paar Stunden plötzlich aufgetretenen vollständigen Bewußtlosigkeit, ohne örtliche Symptome, bei einem chronischen Ausfluß aus dem linken Ohr. Man fand große Veränderungen besonders im Dache des Tympanum und des Antrum mast., und in der Fossa cranii media eine akute eiterige Pachymeningitis. Keine Pulsationen der Dura waren sichtbar. Nach einem Einschnitt in dieselbe drang das Gehirn durch die Oeffnung hervor. Es pulsierte nicht. Die weichen Häute sahen wässerig aus. Zwei Probepunktionen in der Temporallobe negativ. Ich faßte den Zustand als eine infektiöse, seröse Meningoencephalitis auf. Im Laufe einiger Tage war Pat. ganz bei Sinnen. Keine Funktion war verloren gegangen. Der Prolaps wurde schnell vermindert, das Gehirn pulsierte; bald aber bildete sich der Prolaps aufs neue und wurde im Laufe von ein paar Wochen größer als zuvor. Bei erneuter Probepunktion fand man in dem Temporallobus eine serös-eiterige Flüssigkeit, welche Bacterium coli und Staphylokokken enthielt. Mit Thermokauter wurde ein Einschnitt längs der Punktionsnadel gemacht. Im Dezember 1904 wurde noch eine solche Höhle eröffnet. Von diesen Eingriffen hatte Pat. keine Empfindung. Am 23. Jan. 1905 wurde ein Teil des Prolapses weggebrannt. Wie oben gesagt, hatte Pat. auch hiervon keine Empfindung.

In einem Falle wie diesem dürfte man wahrscheinlich nicht bei der ersten Operation die Dura öffnen, sondern durch Antiseptica, z. B. Wasserstoffsuperoxyd, Karbolsäure, Jodoform, den Knochen und die Dura so viel als möglich zu desinfizieren suchen. Dauern die Symptome fort, würde ich nach 5—6 Stunden oder einem Tage eine Incision in die Dura mater tun, um seröse Flüssigkeit auszulassen, nicht aber Probepunktion machen, ehe bestimmte Symptome es verlangen.

Es läßt sich denken, daß in diesem Falle das Gehirn die Infektion hätte überwinden können, wenn die Ernährungsverhältnisse und damit die Widerstandsfähigkeit nicht durch den Prolaps und die zwei Punktionen bei der ersten Operation vermindert gewesen wären.

Die Incision in die Dura mater ist wahrscheinlich schmerzfrei. Vergl. Fall VIII.

Der obere vordere Teil des Magens.

Der bekannte Sinnesphysiolog Hj. Öhrvall sagte mir eines Tages, daß er meine, es sei ein Mangel, daß ich nicht untersucht hätte, ob der obere Teil des Magens irgend eine Sensibilität habe. Alle meine Untersuchungen hätten sich auf die vordere oder hintere Ventrikelwand nahe der großen Kurvatur bezogen. Es war dies eine ganz richtige Bemerkung, wir vergaßen aber, Öhrvall sowie ich, daß ich einen Fall von Ventrikelresektion, wegen eines großen Pyloruskrebses, mitgeteilt hatte; dieselbe wurde von meinem früheren Assistenten, dem Arzt am Krankenhause zu Flen, E. Olsson, ausgeführt. Dieser schrieb, daß kein Eingriff am Magen eine Empfindung hervorrief, wenn es nur

gelang, ein gleichzeitiges Strecken seiner Ansätze am Diaphragma und an der Wirbelsäule zu vermeiden [1]).

Öhrvall sagte mir auch, daß es ihm dünke, man solle elektrische Reizung von Magen und Darm versuchen, ehe man erkläre, daß von diesen Teilen keine Sensibilitätswahrnehmungen ausgingen.

Mit Hilfe des Amanuensis, cand. med. Holm, wurde deshalb am 30. Jan. 1905 ein genaues Protokoll über eine Gastrostomie wegen Oesophaguskrebs aufgenommen. Die Operation wurde ausgeführt auf die Weise, wie sie Kocher in der 4. Auflage seiner „Operationslehre" unter dem Namen v. Hacker-Witzel-Franks-Methode beschrieben hat. Zur Vernähung in der vorderen Bauchwand wurde ein Stück des Ventrikels benutzt, das so nahe an der kleinen Kurvatur und so fern wie möglich vom Pylorus gelegen war.

Fall III. Quetschung einer Doppelfalte der Ventrikelserosa mit Klemmzange — kein Schmerz. Pat. antwortete beim Anreden, war aber nach einem vorhergehenden Aetherrausch, wegen Durchschneidens der Bauchwand und Hervorziehens des Ventrikels, nicht ganz wach, weshalb man eine Weile wartete. Nachdem sie vollkommen wach geworden war, ritzte man die Ventrikelserosa mit der Messerspitze — kein Schmerz.

Reizung der Ventrikelserosa durch faradischen Strom von steigender Stärke — kein Schmerz.

Quetschung einer Doppelfalte in einem Teil der Ventrikelwand durch Klemmzange — kein Schmerz.

Berührung der Haut links von der Wunde mit einem in Guttaperchataft eingewickelten Eisstückchen — „kalt links".

Langwierige Berührung der Ventrikelserosa mit demselben Eisstückchen — keine Empfindung.

Berührung der Haut links von der Wunde mit einer warmen Zange — „warm links".

Langwierige Berührung der Ventrikelserosa mit derselben Zange — keine Empfindung.

Berührung der Haut rechts von der Wunde — „warm rechts".

Nachher erneuter Aetherrausch wegen Vernähens des Magens an das Peritoneum parietale.

Als Pat. wieder erwacht ist, wird Durchbrennung sämtlicher Schichten des Magens mit Thermokauter gemacht. Pat. zeigt nicht das geringste Zeichen von Schmerz und antwortet auf Befragen, daß es nicht weh tue. Dasselbe gilt von dem Suturlegen zur Bildung einer Schrägfistel nach Witzel.

Die ersten 3—4 Tage nach der Operation klagte Pat. über einen fixen Schmerz im Rücken, den wir als von einer Strammung der Ansätze der Cardia und des Oesophagus am Diaphragma und an der Wirbelsäule herrührend auffaßten.

Das geführte Protokoll zeigt, daß in diesem Falle der vordere obere Teil des Ventrikels, nahe an der Cardia, durch keine Schmerzempfin-

1) Hygiea, 1901. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 10, p. 90—91. Separatabdruck.

dung gegen die um einer Gastrostomie nötigen operativen Eingriffe reagierte, und zwar auch nicht gegen einen faradischen Strom von steigender Stärke, am Ende sehr stark.

Die Valvula Bauhini hat keine Sensibilität.

In einem sehr interessanten Aufsatze im Brit. med. journ., 1902, 28. Juni, erwähnt Treves, daß seiner Meinung nach auch gesunde Leute einen druckempfindlichen Punkt in der rechten Fossa iliaca haben können. Er hatte Arthur Keith am London Hospital gebeten, einen Teil der gesunden medizinischen Studenten, die auf dem Hospital Dienst taten, zu untersuchen. Dieser fand, daß von 27, welche untersucht wurden, kein einziger irgend einen druckempfindlichen Punkt in der linken Fossa iliaca, 24 aber einen solchen in der rechten hatten. Er lag bei 14 unter ihnen hinter Munros Punkt (d. h. ein wenig medial von und oberhalb Mac Burneys Punkt), bei 9 nach oben und nach außen, und bei 4 nach unten und nach innen von Munros Punkt. Was war es, das weh tat? Um diese Frage zu beantworten, führten Addison und Keith eine Untersuchung an 50 in Formalin gehärteten Leichnamen aus (große Verhältnisse!). Sie fanden, daß in 22 Fällen die Valvula Bauhini hinter Munros Punkt lag, in 14 Fällen nach oben und außen und in 14 anderen Fällen nach unten und innen von demselben Punkt.

Keith und Treves glauben, daß es die Valvula Bauhini sei, die den empfindlichen Punkt in der rechten Fossa iliaca bei so vielen gesunden Leuten bilde, denn sie ist 1) die einzige Bildung in der rechten Fossa iliaca, welche in der linken kein Gegenstück hat, und 2) „ist es eine bekannte Sache, daß die meisten Oeffnungen des Körpers mit Nerven reichlich versehen sind".

Entwickelungsgeschichtlich ist es indessen nicht denkbar, daß die Valvula Bauhini Schmerzsinn haben könne, weil der übrige Darm keinen hat. In früher publizierten Beobachtungen über die Sensibilitätsverhältnisse in der Bauchhöhle hat der Verf. Fälle mitgeteilt, wo er die Darmwände um die Valvula Bauhini mit den Fingern zusammengedrückt hat, ohne daß der Patient irgend welche Empfindung davon gehabt hat. Er hat auch später ähnliche Beobachtungen gemacht. Infolge der interessanten Mitteilungen Treves', Addisons und Keiths von Druckempfindlichkeit bei gesunden Leuten, war es indes sehr wünschenswert, die Sensibilitätsverhältnisse der Valvula Bauhini direkt untersuchen zu können. Dies ist in zwei Fällen geschehen. Beide Patienten hatten einen Anus praeternaturalis am Coecum. Das Resultat ist, daß von der Valvula Bauhini keine Sensibilitätswahrnehmung ausgeht, weder bei mechanischer, thermischer oder chemischer Reizung, noch bei Reizung mit einem starken faradischen Strome.

Bei der Untersuchung mit dem faradischen Strome wurde ein eigentümliches Verhältnis wahrgenommen. An dem zuerst untersuchten Patienten R. S. zog sich die Muskulatur in und um die Valvula Bauhini

bei jeder Applikation des faradischen Stromes regelmäßig zusammen. Wenn das Reizmittel weggenommen und der Finger gegen die Innenseite der Valvel gedrückt wurde, war der Eingang zum Ileum verschlossen. Man fühlte einen festen Ring, der nur allmählich nachließ und dem Finger Zutritt zum Ileum gestattete. Ist es wirklich möglich, war mein erster Gedanke, daß die Muskulatur um die Ileocökalmündung durch eine tonische Kontraktion so entschieden gegen Reizung mit faradischem Strome reagiere? Vielleicht schließe sich die Valvula Bauhini relativ eben so leicht bei einer mechanischen oder chemischen Reizung des Darminhaltes im distalen Teil des Ileums? Die Valvula habe wahrscheinlich den Zweck, den Darminhalt nicht früher zum Coecum durchzulassen, als bis dieser Darmteil seinen Inhalt weiter im Colon vorwärts befördert habe und bis die Digestionsarbeit dem Inhalt des Ileum und des rechten Colon eine bestimmte Beschaffenheit gegeben habe? Als der Verf. sodann begann, den anderen Patienten, E. K., zu untersuchen, fand er, daß es bei diesem Patienten nicht möglich war, mit irgend welcher Stromstärke eine Zusammenziehung rings der Ileocökalmündung zu bewirken. Bei R. S. lag das Loch auf der vorderen Wand des Coecums, bei E. K., wo es viel größer war, auf der hinteren und dieser Patient hatte eine Eiterung zwischen der hinteren Bauchwand und Coecum gehabt (siehe Fall V).

Fall IV. R. S., 41 Jahre, allgem. Journ. 522 B, 1904, hat nach einer Typhlostomie, bei extra- und intraperitonealer Eiterung mit Darmparalysis, einen großen Defekt in der vorderen Cökalwand. Die Sensibilitätsverhältnisse sind mehrmals untersucht worden.

Den 30. Nov. 1904 wird aufgezeichnet: Um zu erforschen, ob die Valvula Bauhini irgend welche Nerven zum Leiten von Berührungs- und Schmerzempfindungen samt Wärme- und Kälteempfindungen besitze, wurden bei drei Gelegenheiten mehrere Versuche gemacht. Ein Finger wurde in das Coecum, ein anderer in das Ileum hineingeführt und die Wände wurden zwischen ihnen zusammengepreßt. Derselbe Versuch wurde auch mit metallenen Instrumenten, z. B. eine Klemmzange im Ileum und ein Mundspatel im Coecum, oder mit einer gewöhnlichen Dissektionspinzette, ein Schenkel in jedem Darme, gemacht. Probenröhren mit warmem und kaltem Wasser wurden in die Därme hineingeführt und gegen die Valvula Bauhini gepreßt; mit einem Holzsplitter wurde 25-proz. Salpetersäure auf die Schleimhaut der Valvula Bauhini getropft. Auch wurde mit einem mäßig warmen Thermokauter eine leichte Berührung gemacht.

Von allen diesen Versuchen hatte Pat. keine Empfindung. Kontrollversuche durch Berührung der Haut des Oberschenkels oder des Bauches mit denselben Instrumenten wurden immer aufgefaßt.

Nur wenn man durch Ziehen am Coecum oder Ileum entweder das vordere Peritoneum parietale oder das hintere, durch Dehnen von Adhärenzen, von Mesenterium oder Mesocolon streckte, empfand Pat., daß man ihn berühre und je nach dem Grade der Dehnung fühlte er es als eine Berührung oder als einen Schmerz.

25. Jan. 1905. Das Coecum wird mit einem starken faradischen Strome gereizt. Eine tonische Kontraktion der

Ringmuskulatur um den Eintritt des Ileums in das Coecum wird hervorgerufen. Hiervon wie von der Berührung anderer Teile der Cökalschleimhaut mit denselben Elektroden hat Pat. keine Wahrnehmung. Denselben Tag wurde weiter aufgezeichnet: Mit dem Finger fühlt man den Eingang zum Ileum und zum Colon ascendens. Der Finger wird leicht in seiner ganzen Länge ins Ileum hineingeführt. Zusammenpressen zwischen den Fingern der einen oder anderen Lippe der Valvula Bauhini empfindet Pat. nicht. Er fühlt weder Berührung noch Schmerz. Wenn die Elektroden eines starken faradischen Stromes gegen die Valvel gedrückt werden, tritt eine tonische Kontraktion der Ringmuskulatur ein. Als der Finger nachher ins Ileum einzudringen sucht, fühlt man ein zirkuläres, festes Band, welches das Ileum völlig absperrt, und erst mehrere Sekunden, nachdem die elektrische Reizung aufgehört hat, erschlafft das Band und der Finger kann nach und nach in das Ileum eindringen. Die Versuche werden mehrmals wiederholt, ohne daß Patient die geringste Wahrnehmung davon gehabt hat, daß man an ihn rühre oder daß der Darm sich zusammengezogen hätte. Auf der Stelle der Cökalwand, wo die Darmschleimhaut mit den Elektroden berührt wurde, entstand bald ein blasser Fleck, der allmählich größer wurde und nach der Entfernung der Elektroden langsam schwand. Es ist wohl wahrscheinlich, daß dieses Phänomen auf einer Zusammenziehung sowohl der Gefäßmuskulatur als der Darmmuskeln beruhte. Ueberall, wo die Elektroden lange genug gegen die Schleimhaut gehalten wurden, erregten sie eine Bewegung in der Darmwand, es war aber nicht möglich, diese Kontraktionen näher zu beschreiben, da, unabhängig von der elektrischen Reizung, peristaltische Bewegungen des Darmes beobachtet wurden. Der faradische Strom war so stark, daß jede Berührung der Bauchwand Kontraktionen ihrer Muskeln nebst einem lebhaften Gefühl von Brennen und Stechen hervorrief. An der Darmwand wurde niemals irgend eine vom Pat. wahrnehmbare Empfindung hervorgerufen [1]).

Zur selben Zeit, wie R. S., war auch ein anderer Patient, E. K., in Behandlung.

Fall V. E. K., Mann, 57 Jahre alt, allgem. Journ., 629 B, 1904, mit einem großen Loche in der Cökalwand. Er hatte ein Paar Wochen an Perityphlitis krank gelegen. Bei der Operation fand ich eine Appendicitis mit retrocökaler Eiterung. Ein Teil des Eiters hatte sich schon ins Coecum ergossen, dessen hintere Wand größtenteils brandig war. Untersuchungen über die Sensibilität wurden ebenso oft und ebenso eingehend an E. K. wie an R. S. gemacht. Die Beobachtungen waren vollkommen gleichartig außer in Betreff der Kontraktion der Darmwand. Ich konnte nie eine Kontraktion der Cökalwand beobachten, die mit Gewißheit von der elektrischen Reizung abhing. Nicht ein einziges Mal gelang es mir, eine Kontraktion der Ringmuskulatur an der Valvula Bauhini hervorzurufen.

Als die im November 1904 zu Protokoll genommenen Untersuchungen ausgeführt wurden, diente bei beiden Patienten das Coecum als Anus praeternaturalis. Im Dezember machte ich an beiden eine

1) Bei allen in diesem Aufsatze erwähnten Versuchen mit faradischem Strome bestanden die Elektroden aus 2 einfachen geraden Platinafäden, die in einem gemeinsamen Griffe in einer Entfernung von 9 mm befestigt waren.

einseitige Darmausschaltung, indem ich, nach Einspritzung von Cocain-Adrenalin in die Bauchwand, das Ileum um 15—20 cm vom Coecum amputierte. Das distale Ende wurde verschlossen, das proximale ins Colon transversum versetzt. Den 28. Jan. 1905 schloß Dr. Edwin Helling die Löcher im Coecum. Da ich eine Kontrolle über meine Untersuchungen mit dem faradischen Strome wünschte, bat ich ihn, diese zu wiederholen. Er hat darüber aufgezeichnet:

E. K. Bei Reizung der prolabierten Darmschleimhaut mit faradischem Strome entsteht etwa 15 Sekunden nach dem Applizieren des Reizmittels eine deutliche Anämie in der Schleimhaut auf einem Gebiet von etwa $2^1/_2$ cm Durchmesser rings um die Pole. Die Anämie schwindet fast unmittelbar nach dem Oeffnen des Stromes. Bei Reizung der Schleimhaut um die Valvula Bauhini dasselbe Phänomen. Eine Kontraktion des Darmes an dieser Stelle konnte beim Einführen des Fingers durch die Valvel in den Dünndarm hinein nicht wahrgenommen werden. Die elektrische Reizung der Darmwand erregte keine Empfindung von Berührung oder Schmerz.

R. S. Die Darmschleimhaut verhält sich bei Reizung mit faradischem Strome gänzlich wie im vorhergehenden Falle mit der Ausnahme, daß man hier bald nach dem Applizieren des Reizmittels an der Valvula Bauhini, durch Einführen eines Fingers durch diese, eine langsam zunehmende Kontraktion der Valvel um den Finger beobachten kann. Nach Entfernen des Reizmittels bleibt die Kontraktion einige Augenblicke stehen, die Zeit wurde nicht gemessen, aber auf 30 Sekunden geschätzt. Ich kann nicht erklären, warum es nicht gelang, bei E. K. eine tonische Kontraktion der Muskulatur der Valvula Bauhini hervorzurufen. Da es aber auch nicht gelang, mit dem faradischen Strome Kontraktionen von irgend einem anderen Teil der Cökalwand sicher auszulösen, dürfte man das Recht haben, anzunehmen, daß der Grund dieses Verhältnisses in einer durch die langwierige Eiterung mit akuter Gangrän in der hinteren Cökalwand verursachten Schädigung des Nervenapparates der Darmwand, zu suchen sei.

Durch die Untersuchungen dieser beiden Patienten, R. S. und E. K. ist nachgewiesen worden, daß bei Reizung der Schleimhaut des Coecums durch einen starken faradischen Strom ein anämischer Fleck um die Elektroden entsteht. Die zuvor rote Schleimhaut wird weißgelb in einer Flächenausdehnung von zuletzt 2—3 cm Durchmesser. Die blasse Farbe bleibt noch einige Augenblicke bestehen, nachdem die Elektroden entfernt sind. Beim Patienten R. S. konnte man immer beobachten, daß dieser anämische Zustand der Schleimhaut mit einer Kontraktion der Darmwand verbunden war; diese wurde steif und für das Gefühl ungemein fest.

Diese tonische Kontraktion der Darmmuskulatur in Verbindung mit Anämie (weißgelbe Farbe der Schleimhaut), trat, wie gesagt, bei R. S. regelmäßig bei jeder faradischen Reizung der Valvula Bauhini ein, so daß der Eingang zum Ileum vollkommen verschlossen wurde. Von allen diesen Versuchen hatte Patient kein Gefühl.

Der Verf. hat selbst Druckempfindlichkeit in der Fossa iliaca bei irgend einer gesunden Person nie gefunden, die nicht Ileocolitis, Ap-

pendicitis, Typhlitis gehabt hat. Bei der Untersuchung hat man auf die Weise, in der man Druck ausübt, aufmerksam zu sein, d. h. man muß zwischen einem einzelnen, leichten oder starken, gegen die vordere oder hintere Bauchwand, und einem mit Verschiebung der Gewebe der parietalen Subserosa verbundenen Druck, genau unterscheiden. Der letztere ist wohl immer mit ein wenig Schmerz verbunden. In Betreff des Schmerzes und der Druckempfindlichkeit in der rechten Seite des Bauches verweist der Verfasser auf seine früheren Arbeiten über das Verhältnis der Sensibilität im Bauche und über Appendicitis [1]). Hier wiederholt er nur, daß nach seiner Meinung Mac Burneys Punkt („Punctum appendiculare") der Stelle auf der hinteren Bauchwand entspreche, wo, unter gewöhnlichen anatomischen Verhältnissen, die kranken Lymphgefäße vom Proc. vermiformis zuerst Gefühlsnerven in der retroperitoneale Subserosa antreffen. Die regionären Lymphdrüsen des Proc. vermiformis finden sich im Winkel zwischen Ileum und Colon ascendens längs der A. ileo-colica.

Die Gallenblase.

Gallenblase mit akuter Cholecystitis, beginnender Gangrän und Perforation etwa 20 Minuten vor der Operation. Kein Gefühl von irgend welchem operativen Eingriffe an der Gallenblase.

Der Verfasser hat in vorausgehenden Arbeiten ausführlich gezeigt, daß die Gallenblase keinen Gefühlsinn besitzt, teilt aber noch diesen Fall mit, weil er nicht nur ihm, sondern auch den anwesenden Aerzten und Krankenwärterinnen einen so scharfen Gegensatz zwischem dem Jammern vor der Operation und der Ruhe während derselben darbot. Als der Verfasser etwa 1 Stunde vor der Operation die Patientin untersuchte, sagte er: „es ist das Beste, daß wir sogleich operieren, es ist möglich, daß es noch Zeit ist, einer Perforation vorzubeugen". Dies gelang jedoch nicht. Als die alte Patientin eben auf den Tisch gebracht war, begann ein lautes Aechzen. Sie konnte durchaus nicht still liegen. Perforation war soeben eingetreten. Als aber der Leib geöffnet und die kranke Galle, die gerade längs der vorderen Bauchwand herabfließen wollte, abgetupft war und die Viscera durch Salzwasserkompressen fixiert waren, da waren die Schmerzen zu Ende. Sie hatte keine Empfindung davon, daß man ihre kranke Gallenblase operierte.

Fall VI. Sofia L., geb. 1826. Allgem. Journ. B, 499, 1904. Cholecystitis acuta cum gangraena et cum perforatione ad cavum perit. liber.

Am 23. Sept. 1904. Cholecystostomia. Regionäre und lokale

1) Lennander, Nord. Tidskr. f. Ter., Bd. 1, 1902. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 13, 1904.

Cocainanästhesie der Bauchwand, operiert binnen 48 Stunden, nachdem die ersten Symptome sich gezeigt hatten. Die Gallenblase brach auf dem Operationstische etwa 20 Minuten vor der Operation. Längsschnitt rechts vom M. rectus. Im Bauche fand sich eine dunkelgrüne Galle rings um die Gallenblase. Aus 3 stecknadelkopfgroßen Oeffnungen in der Gallenblase, in der lateralen Wand, nahe am Fundus, sickerte Galle hervor. Um die genannten Oeffnungen war die Serosa grünlich verfärbt, übrigens aber von rosa Farbe mit mehreren injizierten Gefäßen. Die Gallenblase wurde geöffnet. Wenigstens ein paar hundert Kubikcentimeter dunkle, dicke Galle mit einigen bräunlichen Detritusmassen (mikroskopische Untersuchung) wurden entleert. Die Gallenblase wurde ausgespült. Kein Stein ließ sich fühlen. „Wasserdichte Drainage." Die Gallenblase wurde im oberen Wundwinkel an die Haut fixiert. Um die Gallenblase wurde mit Jodoformgaze tamponiert, die gegen Peritoneum parietale mit Guttaperchataft umgeben war. Das Anästhesieprotokoll, von Dr. K. H. Giertz geführt, lautet:

$^1/_8$ Proz. Cocain-Adrenalin in Haut und Unterhaut, $^1/_4$ Proz. in sichtbaren Nerven und auf zwei Stellen lokal in Aponeurose und Muskelwand. Hineinstopfen von Gazekompressen in die Bauchhöhle — Schmerz.

Punktion der Gallenblase — kein Schmerz; Schneiden in die Gallenblase — kein Schmerz; Péans Klemme an die Gallenblase — kein Schmerz; Finger in die Gallenblase wegen Palpation — kein Schmerz; Ausspülung der Gallenblase — kein Schmerz; Suturen auf die Gallenblase — kein Schmerz; Zuknüpfen der Gallenblasensuturen — kein Schmerz; Excision der Gallenblasenwand — kein Schmerz; Sutur in der Haut — kein Schmerz; Herausnehmen der lateral von der Gallenblase liegenden Gazetamponade — Schmerz; vorsichtiges Hineinführen eines vaginalen Zurseitehalters lateral in die Bauchhöhle ohne die Perit. pariet. zu berühren — kein Schmerz; Hineinführen von Guttaperchataft zwischen den Scheidenhalter und die Viscera — kein Schmerz; dieselbe Prozedur mit dem Scheidenhalter und Guttaperchataft medial — kein Schmerz; Scheidenhalter und Guttaperchataft nach dem Bauche hinab (unter denselben Kautelen) — kein Schmerz; Tamponierung mit Jodoformgaze zwischen Gallenblase und Guttaperchataft — kein Schmerz; Suturen in die Haut — kein Schmerz.

Ganz dieselben Beobachtungen der Sensibilität wurden am 2. Mai 1905 gemacht bei einem Falle von Stein, der den Ductus cysticus verschloß; gangränöse, nicht aber durchbrochene Gallenblase und freie, sero-fibrinöse Peritonitis mit Darmparese in der Bauchhöhle.

Cruralbruch.

Nachstehendes, von Dr. K. H. Giertz geführtes Protokoll, über die Operation eines nicht reponiblen Cruralbruches, wo ein großer Teil des Omentum in den Bruchsack festgewachsen war, zeigt, wie schmerzfrei man operieren kann, wenn man Nachdenken und Zeit darauf opfert, auf geeignete Weise $^1/_8$-proz., $^1/_4$-proz. Cocainlösungen mit Adrenalin hineinzuspritzen. Die Pat. war ein einige 60 Jahre altes, fettes Weib, Frau B., allgem. Journ. 371 B, 1904. Sie fürchtete sich sehr vor allgemeiner Narkose, und da ich auf Fettherz Verdacht hatte, war ich sehr froh, die Narkose zu vermeiden.

Fall VII. Schnitt durch die Haut — kein Schmerz; Schnitt durch Unterhaut — kein Schmerz; Freipräparieren des Bruchsackes — kein Schmerz; Durchschneiden des Bruchsackes — kein Schmerz; Freipräparierung und Schnitt in das Omentum — kein Schmerz; Zange auf das Omentum — kein Schmerz; Ligatur auf das Omentum — kein Schmerz. Bei kräftigem Ziehen des Omentum nach unten gibt Pat. ein Gefühl von „Ziehen nach unten“ an. Klemme auf den Bruchsack — kein Schmerz; Palpierung mit dem Finger nächst in den Bauch hinein — kein Schmerz; Abknüpfen des Bruchsackes — kein Schmerz; Sutur, die das Periost auf Pecten pubis faßt — gelinder Schmerz; übrige tiefe Suturen — kein Schmerz; Abtragen von Fett — kein Schmerz; Suturen in die Haut — kein Schmerz.

Auch bei Inguinalbruch kann man ganz schmerzfrei operieren. Es geht besser, je mehr man geübt wird. Es ist die Radikaloperation Bassinis, die wir ausführen, obgleich wir oft den Samenstrang in unveränderter Lage zurücklassen. Ich erwähne keine neuen Protokolle, sondern verweise auf meine früheren Arbeiten. Wir spritzen $^1/_8$-proz. Cocain mit Adrenalin in und unter die Haut sowie vor und hinter die Aponeurose ein. Es dauert nicht selten 20—30 Minuten, bis vollständige Anästhesie eintritt. Nachdem man die Aponeurose gespalten hat, spritzt man in den lateralen Teil der Wunde $^1/_4$ Proz. Cocain mit Adrenalin in alle sichtbaren Nerven ein. Man sieht gewöhnlich 2 oder 3 größere Aeste. Einen Nervenzweig hat man in der Tiefe unten beim Ligam. poup. zu suchen. Sobald der Bruchsackhals zugänglich ist, werden 2 ccm derselben Lösung in das subseröse Bindegewebe ober- und unterhalb der Bruchpforte eingespritzt. Sind diese Einspritzungen richtig ausgeführt, kann man das Peritoneum parietele schmerzfrei hervorziehen und es durch eine Schnürsutur oder eine fortlaufende Naht vernähen, genau wie bei jeder anderen Laparotomie. Wir exstirpieren nur kleine Bruchsäcke, die großen werden am Halse amputiert. Der zurückgebliebene Bruchsack wird mit 5-proz. Karbol oder 0,1-proz. Sublimat gerieben und mit einigen Körnlein von Jodoformpulvern bestreut und mit einem Kautschukrohre nach unten drainiert. Nur 2,5 bis 3,5 cg Cocain werden bei jeder Bruchoperation verwendet.

Die Niere und das Nierenbecken.

Zur Ergänzung der Beobachtungen über Sensibilität der Niere und des Nierenbeckens wird hier die Erfahrung des Amanuensis E. S. Holmgren von den Verbandswechseln eines Patienten mitgeteilt, bei dem die rechte Niere wegen Nephrostomie freigelegt worden war.

Bei der Operation war die Fettkapsel von der fibrösen Kapsel vollständig abgelöst, die Niere durch einen Sektionsschnitt teilweise gespalten und das Becken durch ein kleinfingerdickes Rohr drainiert worden. Das Nierenparenchym zeigte sich für jede Berührung, sogar für eine Probepunktion mit ziemlich grober Kanüle, unempfindlich. Regelmäßig markierte Pat. dagegen Schmerz, wenn das Drainrohr in das

Nierenbecken hineingeführt wurde, besonders wenn diese Manipulation ein wenig minder vorsichtig gemacht wurde, so daß eine, wenn auch geringe, Zerrung am Nierenbecken beim Einführen ausgeübt wurde. Wenn Ausspülung mit Kochsalzlösung durch dieses Rohr vorgenommen wurde, zeigte nichts, daß Pat. eine Vorstellung davon habe, so lange man nur kleine Mengen injizierte (10—15 g). Wenn man aber diese Mengen ein wenig vermehrte und das Nierenbecken das geringste angespannt wurde, gab er einen sehr bedeutenden Schmerz an, regelmäßig markierend, daß dieser Schmerz sich nach der rechten Leiste hinab (längs des Ureter) lokalisiere, und zuweilen hinzufügend, daß es „im Harnrohre" weh tue.

Die Vagina.

Insofern der Verfasser Gelegenheit gehabt hat, die Vagina zu untersuchen, hat er gefunden, daß sie keinen Schmerzsinn besitzt.

Am 30. Mai dieses Jahres wollte er die Harnblase eines alten Weibes mit einer sehr schlimmen Cystitis, durch die Vagina drainieren. Man hatte Verdacht, daß Pat. einen Blasentumor habe. Jeder Versuch von Cystoskopie war mißlungen. Man beabsichtigte den Einschnitt in die Harnblase durch die Vagina in der Mittellinie gleich oberhalb und hinter der Harnröhre zu machen. Nachdem die vordere Vaginalwand durch ein Speculum in der Vagina zugänglich gemacht war, wurden in die Vaginalwand längs der Linie der beabsichtigten Incision mit spitzem Thermokauter mehrere Punktionen gemacht. Hiervon hatte Pat. keine Empfindung. Nachher wurde die Vagina mit den Elektroden eines faradischen Stromes berührt. Dies erregte keine Empfindung. Sobald man mit denselben Elektroden den nächsten Teil der Vulva berührte, teils auf den Seiten, teils vorn, nahe am Harnrohre, lebhafte Empfindung des faradischen Stromes. Wahrscheinlich ist die Grenze zwischen der empfindlichen Vulva und der unempfindlichen Vagina sehr scharf.

Darauf wurde die Vaginalwand an der oben genannten Stelle mit Messer und Schere gespalten. Eine Péansche Arterienklemme wurde an jeder der Wundlippen angebracht. Dieses alles konnte ohne Schmerz gemacht werden, wenn aber der Einschnitt durch die oberhalb liegende Harnblase fortgeführt werden sollte, tat es weh. Dieser Umstand zeigt nicht mit Notwendigkeit, daß dieser Teil der Harnblase — die Mitte des Trigeminum Lieutaudii — Sensibilität habe, denn eine Incision von der Vagina aus kann hier nicht gemacht werden, ohne daß man an dem naheliegenden sensiblen Harnrohr zerrt, und zwar auch an dem Bindegewebe um den unteren Teil der Harnblase, welches bei allen Katarrhen sicher sehr empfindlich gegen schmerzhafte Eingriffe ist. In diesem Falle war die Pat. schon vor 5—6 Jahren wegen Cystitis behandelt und schon damals hatte man auf Blasentumor Verdacht gehabt.

Im Aetherrausche wurde die Operation fortgesetzt und die Blase geöffnet. Man fühlte einen großen Tumor mit breiter Basis rechts und nach oben.

Tuba Fallopii, Mesosalpinx, Kystoma ovarii, Peritoneum parietale.

Eine 50-jährige Witwe hatte ein kaum mannskopfgroßes Ovarialkystom, das von der linken Seite des Uterus ausging. Es war eine

sehr schlaffe Bauchwand mit einer breiten Diastase zwischen den Musculi recti. Die Geschwulst war sehr beweglich. Ich glaubte daher, daß die Operation unter lokaler Anästhesie schmerzlos gemacht werden könne. Dies gelang jedoch nicht, weil der Pedunkel des Kystoms zu kurz war, und weil jedes Strecken auf denselben ein Gefühl von „Ziehen und Schmerz nach der Gebärmutter hinab" verursachte. Die Operation wurde deshalb unter einem Aetherrausche vollendet. Das Protokoll wurde vom e. o. Amanuensis Gunnar Gibson geführt.

Schnitt in die Fascia — einen Augenblick Schmerz.
Oeffnen des Peritoneums — beinahe ohne Schmerz.
Bei gelindem Ziehen im untersten Winkel des Schnittes — Schmerz (Fascie und Peritoneum). Bei Ziehen auf den Stiel des Tumors Schmerz: „Ziehen nach der Gebärmutter hinab". Streichen mit einer Kochsalzkompresse auf dem Peritoneum parietale auf beiden Seiten des Schnittes — Schmerz („Kneifen im Magen"). Der Einschnitt in die Cyste war ganz schmerzfrei. Beim Anlegen von Zangen an der Wand der Cyste rings um den Einschnitt durch die Cystenwand kein Schmerz, sobald man aber den Stiel strammte: Schmerz. Die Cyste wurde entleert, konnte aber nicht bis vor die Bauchwand gehoben werden, weil der Stiel zu kurz war. Beim Ziehen auf die Tube und Mesosalpinx — „Strammen von der linken Leiste".
Anlegen mehrerer Klemmzangen auf die Tube (ohne Streckung) — kein Schmerz.
Anlegen einer Ligatur in der Klemmfurche nach einer derselben — kein Schmerz.
Durchschneiden der Tube — kein Schmerz.
Ausbrennung des zentralen Stumpfes mit Thermokauter, ebenfalls schmerzlos. Arterienklemmen auf Mesosalpinx nebst Ligatur und Durchschneiden desselben rief auch keinen Schmerz hervor.
Der Pedunkel war so kurz, daß der Rest desselben nicht ohne Strammen unterbunden werden konnte, weshalb die Operation unter einem Aetherrausche fortgesetzt und beendigt wurde.

Die Operation hat erwiesen, daß der Ovarialtumor für Quetschung durch Zangen und Incision mit Messer ganz unempfindlich war, und zwar, daß das gleiche bei Tuba Fallopii und Mesosalpinx statthatte, wo Patientin bei Quetschung durch Zangen, Umstechen mit Ligatur und Durchschneiden mit Schere keinerlei Empfindung hatte.

Berührung und sanfte Verschiebung der Serosa auf der vorderen Bauchwand durch Kochsalzkompressen verursachte Schmerz, welcher als Kneifen vernommen wurde.

Das Knochen- und Gelenksystem.

Gestützt auf seine vorhin veröffentlichten Beobachtungen, hat der Verf. als seine Auffassung ausgesprochen[1]), daß das Periost und die

1) Lennander, Weitere Beobachtungen über Sensibilität in Organ und Gewebe und über lokale Anästhesie. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 72, p. 348.

Gelenkkapsel schmerzleitende Nerven haben, der Knochen aber, das Knochenmark und der Knorpel keine solchen Nerven besitzen. Von einer Stelle eines Knochens, wo das Periost abgeschabt ist, von Knochenmark, von Epiphysen- und Gelenkknorpel gehen, nach der Meinung des Verfassers, keine Schmerzempfindungen aus.

Betreffs der Knochen des Craniums und des Oberarmknochens ist es erwiesen, daß sie auch nicht Druck-, Kälte- und Wärmesinne haben [1]).

Pars mastoidea ossis temporis. Dura mater.

Der Verf. hat früher gezeigt, daß von dem Knochen des Craniums, wenn das Periost abgeschabt ist, keine Schmerzempfindungen ausgehen. Hier wird eine sogenannte radikale Operation wegen suppurativer Otitis (Fall VIII) beschrieben. Es waren Granulationen und Eiter in der Trommelhöhle und im Antrum mastoideum. Der Knochen war sklerotisch und enthielt kaum einige Lufträume. Während der Operation in der Pars mastoidea hatte Patient keine Schmerzempfindungen, nachdem man unter Aethernarkose das Periost abgeschabt und den Gehörgang abgelöst hatte.

Von Interesse war eine Beobachtung über die Dura mater. Diese war oberhalb und hinter dem Gehörgange bloßgelegt worden. Weder durch leichtes Kratzen mit einem kleinen scharfen Löffel, noch durch Stiche mit einer Messerspitze konnte man irgend eine Empfindung von Berührung oder Schmerz von diesem Teil der Dura mater hervorrufen. Nach Charpy [2]) ist die Dura mater sehr empfindlich. Sie wird vom N. trigeminus und Ganglion Gasseri und vom N. vagus und Ganglion jugulare mit Nerven versehen. Der Teil der Dura mater, der uns jetzt interessiert, die Dura mater auf Pars petrosa und in der Fossa cranii media und posterior, wird nach Luschka vom dritten Trigeminuszweige innerviert. Dicht unterhalb des Foramen ovale geht ein Zweig ab, welcher der A. meningea media durch das For. spinosum ins Cranium hinein bis an die Dura mater in die Fossa cranii media folgt. Vom N. lingualis geht ein Zweig aus, der sich dicht an den N. hypoglossus legt und durch das Foramen condyloideum anterius ins Cranium hinein geht, um der Dura mater auf dem Nackenknochen mit dessen großen Sinus Nerven zu geben. Die Dura mater ist reichlich mit Gefäßnerven versehen.

Der Verf. hat unlängst — 29. und 30. Mai 1905 — eine neue hierher gehörende Beobachtung gemacht, welche teils zeigte, daß, nachdem man im Aetherrausch das Periost abgeschabt hat, der Knochen in der Pars mastoidea und in den nächsten Teilen der Scheitel- und Nackenknochen unter Anwendung eines kleinen Trepans und Knochenzangen, schmerzlos

1) Lennander, l. c.
2) Poirier et Charpy, Traité d'Anatomie humaine, T. 3, p. 112.

entfernt werden kann, teils daß die äußere Wand des Sinus transversus, der von Eiter umgeben und in seinem Inneren von Trombosenmasse erfüllt war, 24 Stunden nachher durch keinerlei Schmerzempfindung für Punktion und Incision reagiere.

Es handelte sich um einen alten Mann mit einer subakuten Otitis, die im Mittelohre verheilt zu sein schien, die aber zu einem großen epiduralen und perisinuösen Absceß mit wahrscheinlich aseptischer Thrombose im Sinus transversus geführt hatte. Die Dura mater war mit festen, kaum blutenden Granulationen bedeckt. Die Emissarien von Sinus waren thrombotisiert. Die freigelegte Dura mater und der Sinus transversus wurden mit Jodoformglyceringaze bedeckt und am folgenden Tage, 30. Mai 1905, wurde der Sinus eröffnet. Dies geschah ohne Anwendung irgend eines Anästhetikum. Punktion des Sinus mit einer Morphiumspritze, Einschnitt in den Sinus mit Messer und Schere; Einführen eines kleinen Löffels in den Sinus, alle diese Eingriffe schienen keine Empfindung hervorzurufen. Leises Kratzen mit einem kleinen scharfen Löffel auf der umgebenden granulierenden Dura erregte auch keine Empfindung. Kontrollprobe auf der Haut. Der Thrombus im Sinus war wandfest und nicht geschmolzen. Er wurde darum unverrückt zurückgelassen. Beim Verbandswechsel, 3. Juni, wurde beobachtet, daß Reizung der granulierenden Dura mater durch faradische Elektrizität keine Empfindung hervorrief. Kontrollversuche auf der Haut.

Der um die Lokalanästhesie so hochverdiente H. Braun teilt seine Erfahrung von der Sensibilität der Dura mater in seinem vor ein paar Wochen erschienenen Lehrbuche mit[1]).

Er sagt daselbst S. 26: „Ich fand bei Operationen an der Konvexität die Dura stets ganz gefühllos. Allerdings waren in diesen Fällen die Nerven der den Schädel bedeckenden Weichteile vorher anästhesiert worden, ob vielleicht diese als Leitungsbahnen auch für die Dura in Betracht kommen, vermag ich nicht zu sagen. Daß die Dura überall unempfindlich sei, ist nicht sehr wahrscheinlich, da sie zum Teil von Trigeminusästen innerviert wird.“ Auf diese Mutmaßung erhielt er später Bekräftigung. Er erzählt S. 245 von einer Rezidivoperation unter Lokalanästhesie wegen eines Gliomes in der motorischen Rindenschicht. „Ich konnte feststellen, daß die Dura mater gegen die Konvexität hin unempfindlich war, dicht über dem Jochbogen aber, gegen die Schädelbasis hin, beim Fassen mit der Pinzette und bei Zerrungen Schmerzen auslöste.“

Bei meinen beiden Beobachtungen oberhalb und hinter dem Gehörgange und am Sin. transv. war kein lokales Anästhetikum angewendet worden. Das eine Mal war die Dura mater gesund (Fall VIII), das andere Mal war sie, sehr langwieriger Eiterung halber, mit Granulationen bedeckt.

1) Braun, H., Die Lokalanästhesie, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und praktische Anwendung. Leipzig 1905.

Eine Frage bleibt noch zu beantworten übrig. Hat die Schleimhaut der Lufträume in der Pars mastoidea irgendwelche Schmerznerven? Darüber liefert weder Fall VIII noch Fall IX eine Erklärung. Im Falle VIII gab es kaum einen anderen Luftraum als das Antrum, und dessen Schleimhaut war durch Eiterung zerstört. Im Falle IX, einer subakuten, suppurativen Otitis, waren alle Lufträume voll Eiter und Granulationen.

Von großem Interesse ist, daß im Falle VIII, wo eine Eiterung im Mittelohre seit mehr als 1 Jahrzehnt bestanden hatte, schon eine Sondierung der Trommelhöhle sehr schmerzhaft war.

Fall VIII. Den 28. Nov. 1904 wurde ein 20 Jahre alter Student wegen einer chronischen Suppuration im rechten Mittelohre und Antrum mastoideum operiert. Das Ohr war seit der Kindheit infolge Masern krank gewesen. Den 27. Nov. am Morgen erwachte er mit einem sehr peinlichen Ohr- und Kopfweh. Später am Tage ein Ohnmachtsanfall. Den 28. Nov. dauerte das Ohr- und Kopfweh fort. In der Nacht zwischen 26. bis 27. Nov. war er zum Ball gewesen. 28. Nov. wurde er aufgenommen und auch sofort operiert.

Wurde mit Aether narkotisiert (die Tropfenmethode auf offener Maske). Sobald das Periost und der Gehörgang abgelöst waren, wurde die Narkose sistiert. Während des Bohrens mit Trepan, während der Meißelung und während der Arbeit mit den Knochenzangen fühlte Pat. keinen Schmerz, das Rütteln des Kopfes aber plagte ihn. Dura mater wurde oberhalb und etwas hinter dem Gehörgange freigelegt. Sie hatte ein natürliches Aussehen. Sie wurde vielmal mit einem kleinen scharfen Löffel angekratzt. Kontrollversuche wurden durch Berührung der Haut am Kopfe und am Halse mit demselben Löffel gemacht. Beim Kratzen auf der Dura mater fühlte er keinmal Berührung oder Schmerz, faßte aber während der Kontrollversuche auch die leiseste Berührung der Haut auf. Ebenfalls empfand er weder Berührung noch Schmerz, als die Dura mater mit einer Messerspitze ziemlich hart punktiert (gestochen) wurde. Alle Kontrollversuche auf der Haut positiv — auch am Außenohr. Bei Sondierung des Mittelohres fühlte Pat. einen so großen Schmerz, daß es notwendig wurde, ihn wieder mit Aether zu narkotisieren um in diesem Raum auskratzen und operieren zu können.

Wenn der Gehörgang und das Mittelohr vor einer Radikaloperation wegen chronischer, suppurativer Otitis cocainisiert werden, und man sie während der Operation mit Cocain-Adrenalin-Baumwolle ausgefüllt hält, bis die Arbeit im Mittelohre beginnen soll, so können wahrscheinlich Aufmeißelungen des Warzenfortsatzes etc. entweder nach einem Aetherrausche oder nach lokaler (regionärer) Anästhesie mit Cocain schmerzfrei ausgeführt werden. Selbst arbeitet der Verf. nicht viel mit Meißel in Knochen, welche infiziert sind. Er gebraucht meist kleine Handtrepane und Knochenzangen von verschiedener Form.

Fall IX. Sofia B., geb. 1839. Am 19. Dez. 1904 von Dr. A. Wallin operiert, Otit. med. subac. supp. Bekam zunächst einen Aetherrausch, währenddessen der Hautschnitt gemacht und das Periost abgelöst wurde.

Darauf wurde der Proc. mast., dessen Hohlräume und Antrum mit Eiter und Granulationen erfüllt waren, aufgemeißelt. Pat. gab jetzt an, daß es hinter dem Ohr weh tue (ein Haken hielt die Ohrmuschel nach vorn), keine Veränderung im Schmerzgefühl zeigte sich aber, wenn man mit einer Sonde die Wände im Antrum berührte, oder wenn man im Knochen meißelte oder kratzte.

Zwei große Eiter- und Sequesterhöhlen nach akuter septischer Osteomyelitis, die eine im Kopf und in der Diaphyse des Oberarmes, die andere in Epi- und Diaphyse der Tibia.

Am 22. und am 24. Okt. 1904 wurden zwei chronische Osteomyelitiden, N. N., 14 Jahre alt, und N. N., 17 Jahre alt, operiert, nach Einspritzung von $^1/_4$ Proz. Cocain mit Adrenalin längs den Rändern der offenen Knochenhöhle, unter die Haut und in das Periost hinein, wonach dieses schmerzlos gegen die Seiten abgelöst werden konnte. Die eine Operation wurde in der Tibia, Fall X (obere Epiphyse, Epiphysenknorpel und Diaphyse), die andere in dem Humerus, Fall XI (Caput und Diaphyse) gemacht. In beiden Fällen wurde eine Esmarchsche Binde angewendet; diese wurde das eine Mal um den Oberschenkel, das andere Mal um die Achselhöhle und das Schlüsselbein gelegt. In der Tibia fand man nur Granulationen und kleine Sequester. Eine Menge von Knochen wurde abgemeißelt. Alles Meißeln und Kratzen konnte in der Epiphyse, Epiphysenknorpel und Diaphyse schmerzfrei ausgeführt werden, wenn man nur nicht das Periost berührte. In dem hinteren Teile der Diaphyse, wo das Periost gesund und vom Knochen nicht abgelöst war, wurden an mehreren Stellen Meißeln und Kratzen so tief hinein wie bis 1—3 mm vom Perioste gemacht. Pat. hatte davon kein Schmerzgefühl. Wenn die Esmarchsche Binde eine Weile liegen geblieben war, begann er zu ächzen, erklärte aber nachdrücklich, daß es nicht die Meißelung etc. sei, die weh tue, sondern es schmerze da, wo die Binde liege und im Fuße. Der Jüngling mit dem Arm sagte, daß er weder Berührung noch Schmerz fühle, wenn die Knochenhöhle, die sich weit ins Caput hinein erstreckte und mehrere größere Sequester enthielt, aufgemeißelt und reingekratzt wurde. Er hörte das Meißeln und Kratzen und fühlte die Erschütterung im Arme, er faßte aber, wie gesagt, nicht die Berührung auf, nicht einmal, wenn man gegen die hintere Fläche der Knochenhöhle, ganz in der Nähe des anhaftenden gesunden Periostes, kratzte.

Von dem chronisch kranken und von dem gesunden Knochen in einer Humerus- und einer Tibia-Epi- und Diaphyse, lösten sich demnach keine Schmerzempfindungen während einer sogenannten Sequestrotomie aus. Diese Fälle zeigen, daß man sich nicht denken kann, daß schmerzleitende Nerven vom Perioste überall in die Corticalis der langen Röhrenknochen eindringen und daselbst nur dem nächstliegenden Knochen rechtwinklig bis in die Markhöhle hinein mit Nerven versehen. In beiden Fällen arbeitete man nämlich an der Hinterseite der Knochenhöhle in einem gesunden Knochen, der an vielen Stellen sehr dünn war und daselbst ein gesundes, anhaftendes Periost hatte.

Das Kniegelenk und der Oberschenkel.

Fall XII ist eine Gritti-Amputation, ausgeführt wegen eines kolossalen zirkulären Beingeschwürs bei einem 70-jähr. Manne, der eine weit vorgeschrittene, schmerzhafte Arthritis deformans im Fußgelenke und eine beginnende Arthritis deformans im Kniegelenke derselben Extremität hatte. Er hatte auch ein großes Geschwür am anderen (dem linken) Unterschenkel. Er kam ins Krankenhaus mit dem Wunsche, daß man das rechte Bein amputieren solle. Er litt an hochgradigem Emphysem und einer diffusen Bronchitis an beiden Lungen.

Man durfte an allgemeine Narkose nicht denken, weder mit Aether noch mit Chloroform.

3,5 cg Cocain in $^1/_8$-proz. Lösung mit Adrenalin, d. h. 28 Pravaz-Spritzen, und 9 cg Stovain in $^1/_2$-proz. Lösung, d. h. 18 Spritzen, wurden verwendet.

Nachdem das Kniegelenk geöffnet war, wurden einige Beobachtungen gemacht, welche zeigten, daß die Synovialkapsel Schmerzsinn besitzt. Auf faradischen Strom reagiert dieser lebhafter als derjenige der Haut; dies kann aber darauf beruhen, daß das Synovialisgewebe seiner Feuchtigkeit halber größere Leitungsfähigkeit hat. Weiter wurde wahrgenommen, daß weder von den Gelenkknorpeln noch von der Knochensubstanz im Oberschenkel und in der Patella Empfindungen von Schmerz oder Berührung ausgelöst werden konnten. Die Tibia wurde nicht untersucht. Als Reizmittel wurden Thermokauter, faradischer Strom, Abkratzen des Knorpels mit Resektionsmesser und Meißel, harter Druck mit dem Schafte eines Meißels und mit der Spitze einer Listerschen Sonde samt Schläge mit einem Hammer angewendet.

Fall XII. Johann E., 70 Jahre, Oberschenkelamputation nach Gritti am 21. Jan. 1905, siehe oben.

Nachdem der Unterschenkel exartikuliert war, wurde an mehreren Stellen mit einem spitzen Thermokauter ein Durchbrennen der Gelenkknorpel des Femurs, bis zu den Knochen hinein, gemacht — keine Empfindung. Brennen des einen Meniscus — keine Empfindung. Schnitt mit dem Messer durch die Gelenkknorpel des Femurs bis zur Knochensubstanz hinein — keine Empfindung. Ablösung des Knorpels des Femurs durch einen Meißel — keine Empfindung. Schläge mit stählernem Hammer auf den Gelenkknorpel des Femurs — kein Schmerz. Starker Druck gegen den Gelenkknorpel des Femurs mit einem Meißelgriffe und mit einer Listerschen Sonde — keine Empfindung. Faradischer Strom auf die Haut an der Außenseite des Oberschenkels — Pat. meint, daß man „mit einem Messer auf der Haut kratze“. Faradischer Strom auf dem Gelenkknorpel des Femur — keine Empfindung. Faradischer Strom an der Oberschenkelhaut — „Kratzen mit dem Messer“. Faradischer Strom auf dem Gelenkknorpel der Patella — keine Empfindung. Einen Augenblick faradischer Strom auf Synovialis an der Seite der Patella und an der Seite der beiden Femurcondylen und auf den Ligamenta cruciata — starker Schmerz. Messerschnitt in die Synovialis auf dem einen Lig. cruciatum — Schmerz. Schnitt mit der Messerspitze in dem Ligamentum selbst, da, wo die Synovialis durchschnitten wurde — keine Reaktion. $^1/_2$ Proz. Stovain wurde in die Lig. cruciata eingespritzt. Durchschneiden der beiden Lig. cruciata — kein Schmerz. Arterienklemme auf dem Periost am Femur — Schmerz. Durchsägung des Femurs — kein

Schmerz. Abschälung des Knorpels auf der Patella mit Messer und Meißel — kein Schmerz. Kratzen in der Knochensubstanz auf der Patella selbst — kein Schmerz. Nachher Aether tropfenweise, aber nicht so viel wie zum Aetherrausche, wegen Fixation der Patella und einiger Hautsuturen.

Vergiftungssymptome traten nach den verwendeten 3,5 cg Cocain mit Adrenalin und 9 cg Stovain nicht auf. Der ganze Verlauf der Operation war günstig mit Heilung p. pr.

Im Falle XIII hat Dr. E. Helling eine sehr interessante Beobachtung geliefert über ein Kniegelenk eines 43-jährigen, kräftigen Mannes, der eine Hiebwunde auf der Innenseite des linken Kniegelenkes erhalten hatte. Von den medialen Femur- und Tibialcondylen und medialen Meniscus gingen bei Reizung durch leichten und harten Druck und durch Kälte und durch Wärme, keine Empfindungen aus. Eine sanfte Verschiebung des medialen Meniscus gegen die Mitte des Kniegelenkes verursachte eine deutliche Schmerzempfindung. Es wurde Dr. Helling klar, daß der Schmerzsinn in der Synovialiskapsel des Knies nicht so empfindlich sei, wie in der umgebenden Haut.

Fall XIII. Johann A., geboren 1862, B 66, kam am 28. Jan. 1905 ein. Vulnus perforans genus sin. Auf der Innenseite des linken Kniegelenks, um 2,5 cm innerhalb des medialen Randes der Patella eine 6 cm lange, längsgehende Hiebwunde mit Bloßlegung der medialen Condylen des Femurs und der Tibia. Das Loch in der Kapsel ist 5 cm lang.

Leiser Druck gegen den medialen Femurcondylus — keine Empfindung. Harter Druck gegen den medialen Femurcondylus — keine Empfindung. An demselben Condylus — kein Gefühl von Wärme oder Kälte. Ganz gleiche Sensibilitätsverhältnisse an der Gelenkfläche des medialen Tibiacondylus, innerhalb des Meniscus. Leiser Druck gegen den medialen Meniscus — keine Empfindung. Harter Druck gegen den medialen Meniscus — keine Empfindung. Sanfte Verschiebung des Meniscus nach außen (lateral) — deutliche Schmerzempfindung. Berührung des Meniscus mit warmen oder kalten Gegenständen — keine Empfindung. Berührung der Kapsel an der Innenseite des Femurcondylus wird als Druck aufgefaßt. Man erhält jedoch deutlich die Auffassung, daß hierzu eine etwas stärkere Berührung (Druck) erforderlich sei, als um das entsprechende Gefühl an der naheliegenden Haut hervorzurufen. Zerrung mit der Pinzette in der Kapsel — deutliche Schmerzempfindung. Kneifen mit der Pinzette in der Kapsel — deutliche Schmerzempfindung, doch braucht man hierfür einen viel größeren Druck mit der Pinzette, als um die entsprechende Empfindung an der naheliegenden Haut zu erregen. Pat. hatte vor der Untersuchung kein Anästhetikum irgend einer Art erhalten.

Am 26. Mai wurde Grittis Amputation an einem 20 Jahre alten Studenten (Fall XIIIa) ausgeführt, welcher, $^1/_2$ Jahr alt, eine akute Poliomyelitis durchgemacht hatte. Nach dieser Krankheit war eine vollständige Lähmung des rechten Unterschenkels und Fußes zurückgeblieben. Pat. hatte sich nie auf dem rechten Bein, das um etwa 14 cm kürzer als das linke war, stützen können. Der Fuß und der Unterschenkel fühlten sich kalt an. Die Extremität war bis gegen den Trochanter

minor hinauf atrophisch. Bei sorgfältiger Prüfung der Muskulatur um das Hüftgelenk fand man deren Funktionsfähigkeit sehr gut. Man konnte daher sicher annehmen, daß, nachdem der Femur amputiert wäre, Patient mit Hilfe eines künstlichen Beines gut gehen würde.

Eine genaue Untersuchung der Sensibilitätsverhältnisse am Unterschenkel und am Fuße war gemacht worden, wobei man gefunden hatte, daß diese, mit Ausnahme von einem Teile des Fußrückens und in der Nähe des inneren Malleolus, gut seien.

Der Patient wünschte, daß der möglichst größte Teil der Operation unter lokaler Anästhesie ausgeführt werde und war selbst sehr lebhaft interessiert von der Sensibilitätsuntersuchung, um deren Ausführung ich gebeten hatte. Nachdem man die Haut und die Unterhaut um den Unterschenkel und längs der Seiten des Kniegelenks durchschnitten hatte, bekam Patient einen Aetherrausch. Während demselben wurden die Kniegelenkkapsel und Lig. cruciata vollständig von der Tibia lospräpariert. Die beiden Menisken begleiteten die Kapsel nach oben. Die unteren Flächen der Femurcondylen und die Kapselfalten, besonders um das vordere, äußere Lig. cruciatum, lagen jetzt frei und der Sensibilitätsuntersuchung zugänglich. Als diese ausgeführt waren, erhielt Patient einen neuen Aetherrausch, währenddessen der Unterschenkel vom Oberschenkel getrennt und das Periost um ein paar Millimeter oberhalb der künftigen Sägelinie im Femur durchschnitten wurde. Der Aether wurde dann entfernt und der Rest der Operation konnte schmerzfrei ausgeführt werden, weil die Knochensubstanz und das Knochenmark keine Sensibilität haben und weil die Anästhesie in der Haut und der Unterhaut, nach Einspritzung von $^1/_8$ Proz. Cocain mit Adrenalin noch fortdauerte. Während der Operation wurde die Esmarchsche Binde nicht angewendet. Das Protokoll über die Sensibilitätsuntersuchungen wurde vom e. o. Amanuensis W. Wahlgren geführt.

Die Operation begann mit Durchschneiden der Haut unter Cocain-Adrenalin-Anästhesie ($^1/_8$ Proz. Cocain), wobei Schmerzempfindung beinahe gänzlich vermißt wurde.

Ebenso fehlte Schmerzempfindung fast vollständig beim Durchschneiden des subkutanen Bindegewebes außer in der innersten Schicht auf der Muskelfascie und dem Periost, wovon der Schmerz oft als stoßweise auftretenden, elektrischen Schlägen ähnlich angegeben wurde.

Beim Einschneiden in das Lig. patellae gab Pat. Schmerz an, welcher während der Dissektion am Ligamentum patellae und um dessen Periostansatz fortdauerte. Als ein blutendes Gefäß hinter dem Lig. patellae gefaßt wurde, markierte Pat. sehr großen Schmerz. Stiche mit der Nadel der Injektionsspritze durch die Fascie und das Periost auf der Vorderseite der Tibia riefen Schmerz hervor. Ebenso Injektion unter das Periost.

Aetherrausch (s. oben).

Unterbindung blutender Gefäße in den Kapselfalten um die Ligamenta

cruciata vorn am Femur schmerzt sehr bedeutend. Kneifen mit der Arterienklemme im Kapselansatze an der Vorderseite der Tibia, um ein Gefäß zu fassen, schmerzt auch recht bedeutend.

Stetiges Gleiten über die untere Fläche der Femurkondylen mit einem feuchten handschuhbekleideten Finger rief keine Empfindung hervor. Der Versuch wurde mehrmals wiederholt, jedesmal mit Kontrollversuchen auf die Haut verbunden; diese wurden immer richtig aufgefaßt und lokalisiert. Aehnliches, anhaltendes Gleiten gegen den Gelenkknorpel an den Femurkondylen mit der abgerundeten hinteren Seite einer Kocherschen Strumasonde rief auch keine Empfindung hervor, weil die Kontrollversuche auf der Haut ein Gefühl von Berührung mit einem kalten Gegenstande gaben.

Berührung mit der flachen Seite einer großen Arterienklemme von + 17° erregte kein Gefühl an den Gelenkknorpeln, an der Haut eine Empfindung von Kälte.

Aehnliche Arterienklemmen mit einer Temperatur von + 45°, + 50° und + 60° riefen auch kein Gefühl am Gelenkknorpel hervor. Jedesmal Kontrollversuche auf die Haut, wo Wärme gefühlt wurde.

Harter Druck gegen den Gelenkknorpel an den Femurkondylen mit dem Griffe oder der Klinge eines Meißels auf die Weise ausgeführt, daß das Instrument gleichzeitig hin und her über den Knorpel leise glitt, rief keine sichere Empfindung hervor und zwar auch nicht der Druck mit der Messerspitze bei gleichzeitiger Spaltung des Knorpels.

Flächenschnitt durch den Gelenkknorpel mit Resektionsmesser bis zu den Knochen hinein, rief auch keine besondere Empfindung hervor.

Während der ganzen Zeit, da diese Versuche mit Meißel und Resektionsmesser gemacht wurden, hatte Pat. Schmerzen und Unbehagen im Knie. Er konnte sie nicht näher lokalisieren und die ausgeführten Eingriffe brachten nicht die geringste Aenderung in den Empfindungen mit.

Nachdem man die Lage des Ober- und Unterschenkels geändert hatte, wurde Pat. schmerzfrei. Berührung des Lig. cruciat. am Femur mit einer Arterienklemme von + 60° verursachte einen bedeutenden Schmerz, aber kein Wärmegefühl. Der Schmerz wurde als „mitten im Knie“ lokalisiert. Kontrollversuche auf der Haut gaben Wärmegefühl. Versuche mit einer ähnlichen Klemme von + 50° hatten denselben Erfolg, mit der Ausnahme, daß Pat. einmal die Berührung des Lig. cruciat. mit der Klemme nicht gewahr wurde.

Salzsäure von 25 Proz. in die Wunden im Knorpel eingegossen, die kurz vorher mit Messer und Meißel geschnitten waren, rief keinerlei Empfindung hervor; auch nicht 25-proz. Salpetersäure, auf dieselbe Weise angewendet.

Brennen mit dem breiten Brenner, dem sogenannten Messer eines Thermokauters durch den Gelenkknorpel an den Femurkondylon rief kein Gefühl hervor. Gleicherweise an dem Meniscus. In einer Entfernung aber von 3—5 mm vom Kapselansatz verursachte das Brennen im Gelenkknorpel nach einer kurzen Weile Schmerz, welcher darauf beruhen mußte, daß die Hitze durch den Knorpel und den Knochen bis an den Kapselansatz mit dessen Schmerznerven geleitet wurde.

Ziehen des medialen Meniscus nach außen rief Schmerz hervor.

Elektrische Reizung. Konstanter Strom mit einer Stärke von 2 bis 3 Milliampère führte keine Reaktion an dem Gelenkknorpel auf den Femurkondylen herbei, starke Schmerzempfindung aber am Ligamentum cruciat. Faradischer Strom von solcher Stärke, daß er Schmerz-

empfindung auf die Haut hervorrief, hatte auf die Gelenkkapsel denselben Erfolg.

Bei allen an den Ligg. cruciata ausgeführten Versuchen wurde der in der Fossa intercondyloidea unverändert sitzen gebliebene Teil des vorderen, äußeren Ligamentes gebraucht.

Die Fälle XII, XIII und XIIIa zeigen, daß die knorpelbekleideten Flächen am Femur keinen Schmerz-, Druck-, Wärme- und Kältesinn besitzen. Der Schmerzsinn ist mit faradischer Elektrizität, mit Thermokauter, mit starken Mineralsäuren und gewöhnlichen operativen Eingriffen geprüft worden. Auf Druckempfindlichkeit wurde geprüft durch Ausüben eines leichten und eines harten Druckes, mit und ohne gleichzeitigem Gleiten des drückenden Gegenstandes (ein feuchter, handschuhbekleideter Finger, ein metallenes Instrument) über die Gelenkfläche, etwa wie bei den Bewegungen der Gelenkflächen gegeneinander. Aehnliche Resultate sind erhalten worden, als man die Menisken und die obere Gelenkfläche der Tibia geprüft hat, obschon nur zu einzelnen Beobachtungen Gelegenheit gefunden wurde. Ich wollte nämlich im Falle XIIIa keine Zeit auf eine Untersuchung der Gelenkfläche der Tibia opfern, weil man den Einwurf machen könne, daß die Sensibilitätsnerven zu den Gelenkknorpeln durchgeschnitten würden, als man die Kapsel um die Tibia lospräparierte.

In allen 3 Fällen hat man bei dem Periost und bei der Kniegelenkkapsel einen ausgebildeten Schmerzsinn gefunden. Im Falle XIIIa gab ich besonders darauf acht, daß das dünne Bindegewebe um den unteren Teil des Lig. pat. und das Ligament selbst, nahe an dessen Ansatze auf Tibia mit lebhafter Schmerzempfindung für Messer und Schere reagierte. Es ist von Interesse, daß im Falle XIIIa Berührung der Kniegelenkkapsel mit einer 50° oder 60° warmen Arterienklemme einen Schmerzeindruck hervorrief, welcher vollkommen richtig lokalisiert wurde. Professor Hj. Öhrvall war bei der Operation des Falles XIIIa anwesend.

Da es von großem Interesse war, zu erfahren, welche Empfindungen eine Person mit amputierten Oberschenkel in der nächsten Zeit nach der Operation in seiner operierten Extremität habe, bat ich den Patienten im Falle XIIIa einige Bemerkungen darüber mitzuteilen.

Er schreibt: „In den nächsten 2—3 Tagen nach der Operation hatte ich ein Gefühl, daß das Bein noch da sei. Es fühlte sich ungeheuer schwer, und ich konnte auf keine Weise Ruhe für dasselbe finden. Im Knie fühlte ich nach der Operation Schmerz bei jedem Pulsschlage. Nach einer Woche waren diese Schmerzen größtenteils verschwunden. 5 bis 6 Tage nach der Operation begann ich heftige Stiche oder Kitzel, fast bei jeder Bewegung des Stumpfes oder des Leibes, in der Fußsohle zu fühlen. Zunächst empfand ich sie in der ganzen Fußsohle, dann nur unter den Zehen und dem Vorderfuß, wo sie jetzt, 17—18 Tage nach der Operation, seitdem ich auf bin und begonnen habe, auf 2 Stöcke gestützt,

zu gehen, bisweilen fast unerträglich sind. Neben diesen Empfindungen habe ich auch bei gewissen Bewegungen ein Gefühl, als ob die große Zehe von oben nach unten zusammengepreßt würde."

Der N. ischiadicus war hervorgezogen und um 3—4 cm oberhalb der Enden der A. und V. poplitea durchgeschnitten. Das Ende des Nerven kommt somit ganz oberhalb der eigentlichen Narbe zu liegen. In der nächsten Zeit nach der Operation ruhte der Femur auf einem schrägen Kissen, dessen obere schräge Fläche mit der Bettmatratze einen Winkel von 30—40° bildete. Er „fühlte den Unterschenkel in der Richtung des Schrägkissens in der Luft schweben", und es war ihm „nicht möglich, das Bein und den Fuß auf die Matratze niederzulegen". Es ist denkbar, daß er den Unterschenkel und den Fuß in der Richtung seines N. ischiadicus „gefühlt" habe. Nach der nächsten Femuramputation werde ich den Oberschenkel gerade auf die Bettmatratze legen. Die Amputationswunde dieses Patienten, Fall XIIIa, heilte per primam und der Stumpf bietet, so weit ich verstehe, nichts Bemerkenswertes dar.

Die Markhöhle und Corticalis im Humerus.

Auch von einer kranken Corticalis und einem kranken Knochenmark gehen keine Schmerzempfindungen infolge der operativen Eingriffe aus, nachdem man das Periost von einem der Operation hinreichenden Gebiete der Diaphyse abgeschabt hat.

Fall XIV. Ein 29-jähriger Student R. wurde am 17. Dez. 1904. operiert, der seit dem Herbst 1900 3 Anfälle von Schmerz im linken Oberarm mit geringfügiger oder keiner Schwellung gehabt hat. Die Krankheit war für Rheumatismus gehalten worden. Pat. war mit Salicylsäure und Massage behandelt worden. Immer war ein allgemeines Unwohlsein mit Ermüdungsgefühl, Fieberschütteln, Fieber und Schwitzen, den Schmerzen im Arme während „eines Tages oder 2—3 Tagen" vorhergegangen.. Jetzt war er in gleicher Weise, den 7. oder 8. Dezember erkrankt, die Schmerzen im Arme waren, wie gewöhnlich, später aufgetreten. Seine Temperatur war am 16. Dez. am Abend 38,9, Pulsfrequenz 96. Die Schmerzen waren jetzt geringfügig. Nur über der Hinterseite des Humerus, etwa dem Sulcus spiralis entsprechend, tat es weh. Hier glaubte man auch den Knochen etwas verdickt zu fühlen. Die Diagnose wurde auf einen zentralen Knochenabsceß im Humerus gestellt. Zufolge des konstanten Auftretens der Schmerzen, „erst 2—3 Tage" („etwa 1 Tag") nach dem Unwohlsein, glaubte man, daß die Infektion innerhalb der Markhöhle sich finde und daß sie von da aus zu einer begrenzten Entzündung im Periost mit Knochenablagerung an der Corticalis um den Sulcus spiralis geführt hätte. Im Röntgenbilde sah man eine Verdünnung der Corticalis auf einem Gebiete von der Größe einer braunen Bohne.

Schnitt längs dem Lig. lat. ext. Die Nervenfäden des M. triceps wurden so viel als möglich geschont. Der N. radialis wurde nach außen und nach oben geführt. Das Periost fühlte sich uneben an. In und um den Sulcus spiralis befand sich eine Ablagerung von $^1/_2$—1 mm neugebildeten

Knochen. Dieser wurde weggeschabt. Mit einer Trepankrone von etwa 8 mm Durchmesser wurde die Markhöhle im Knochen geöffnet. Es quoll dicker, gelber, zäher Eiter (in Kulturen nur Bact. coli comm.) unter relativ hohem Drucke hervor. Mit Knochenzangen wurde die Corticalis auf der Hinterseite in einer Länge von etwa 5 cm entfernt. Eiter vom genannten Aussehen fand sich in der ganzen Markhöhle. Es bestand keine Abkapselung. Die Markhöhle wurde mit einer kupfernen Sonde sowohl nach oben als nach unten sondiert. Mit einer schmalen Uteruscurette mit kupfernem Griffe wurde die Markhöhle völlig ausgekratzt. Außer Eiter enthielt sie Reste von Knochenmark, das reich an Bindegewebe und arm an Fett war. Pat. war mit Aether betäubt worden (Tropfenmethode). Der Aether wurde entfernt, sobald das Periost von der Mitte der Hinterseite des Humerus abgekratzt war. Pat. wurde bald wach. Er fühlte keinen Schmerz bei der Arbeit mit den Knochenzangen in der Corticalis oder bei der Sondierung und Auskratzung der Markhöhle.

Der Fall zeigt 1) daß eine Infektion, die zu eitrigem Schmelzen des Knochenmarks im Oberarme führte, während der akuten Anfälle Allgemeinsymptome „etwa einen Tag“ oder „2—3 Tage“, ehe sie örtliche Schmerzen erregte, hervorgerufen hatte, und 2) daß während des letzten Anfalles Druckempfindlichkeit außerhalb des Gebietes, wo das Periost durch Knochenablagerung verändert (entzündet) zu sein schien, kaum bestand und 3) daß Patient keine Schmerzen von diesem kranken Humerus verspürte, als er innen in der Markhöhle deren ganzer Länge nach operiert wurde und auch nicht als man mit Knochenzangen das Stück der Corticalis, von dem das Periost abgekratzt war, entfernte. Der Verfasser hat in einer früheren Arbeit geäußert, daß, wenn seine Beobachtungen, daß weder das Knochenmark noch die Knochensubstanz irgend einen Schmerzsinn besäßen, sich richtig erzeige, dann daraus folgt, daß eine Infektion des Knochenmarks eine Krankheit mit Allgemeinsymptomen hervorrufen kann, infolge des Uebergangs von Toxinen allein oder Toxinen und Mikroben in die Zirkulation von der Markhöhle aus, ehe Patient irgend welche örtliche Schmerzen verspürt. Diese können nämlich nicht eher auftreten als frühestens, wenn die Hyperämie von der Markhöhle bis ans Periost gelangt ist. Die Schmerzen müssen sehr stark werden, sobald ein Exsudat das feste Periostgewebe sprengt und vom Knochen abhebt, denn dadurch muß ein beträchtlicher Druck und eine starke Dehnung der Schmerznerven in der Knochenhaut ausgeübt werden. Hier liegt im Falle XIV eine solche gelinde Osteomyelitis im Humerus vor, wo während 4 Anfällen im Laufe von etwas mehr als 4 Jahren Allgemeinsymptome von Müdigkeit, Fieberfrösten, Fieber und Schwitzen, jedesmal während „etwa eines Tages“ oder „2—3 Tage“, den Schmerzen im Arme vorhergegangen sind. Es ist auch Grund hier, an den Knochentyphus der alten Chirurgen zu erinnern. In derselben Klinikstunde, in der ich Fall XIV demonstrierte, konnte ich auch einen 17 Jahre alten Bauernjungen, Fall XV, zeigen, welcher 17 Tage vorher an einer suppurativen

Femurperiostitisheftig erkrankt war. Ich war der Diagnose eiterige Periostitis ganz gewiß, weil der sehr aufmerksame Jüngling mir mehrmals versicherte, daß er nicht im geringsten unwohl gewesen sei, bis gleichzeitig mit oder etwas nach der Zeit, als es begonnen habe, im Beine zu schmerzen. Doch konnte ja auch gleichzeitig eine Infektion des Knochenmarkes vorgelegen haben; dies war aber, auf Grund des immer guten Allgemeinzustandes des Jungen, nicht wahrscheinlich. Die Operation und der Heilungsverlauf machten es ganz gewiß, daß die gestellte Diagnose: eiterige Periostitis ohne gleichzeitige Erkrankung des Knochens und des Knochenmarkes, richtig sei.

Fall XV. Am 17. Dez. 1904 wurde ein 17-jähriger Bauernjunge, Karl Johann A., wegen einer eiterigen Periostitis im linken Femur operiert. Er war 17 Tage vorher erkrankt mit Schmerz im linken Oberschenkel und allgemeinem Unwohlsein und mit Steifigkeit im Kniegelenke, die schnell von einer Schwellung oberhalb des Gelenkes gefolgt war. Seit mehreren Wochen hatte er 2 Abscesse auf der Vorderseite des rechten Knies gehabt. 2, 3 Tage vor seinem letzten Erkranken hatte er von einem Baumaste einen Schlag über den linken Oberschenkel erhalten und war gleichzeitig mit nassen Füßen gegangen. Den 17. Dez. hatte er 38 ° C und Puls 94. Im linken Poples fand sich eine schmerzende Anschwellung und auch an der Vorderseite war der Oberschenkel oberhalb des Kniegelenkes schmerzhaft und geschwollen. Das Röntgenbild zeigte einen normalen Oberschenkelknochen. Weil die Schmerzen gleichzeitig mit dem allgemeinen Unwohlsein aufgetreten waren, glaubte man einer Periostitis sicher zu sein, die durch eine Metastase von den Abscessen am rechten Knie hervorgerufen sei. Des gelinden Verlaufes halber meinte man, eine gleichzeitige Infektion und Entzündung der Markhöhle und der Corticalis des Femurs ausschließen zu können. Bei der Operation fand man den unteren Teil der Femurdiaphyse von Eiter umgeben, der altes Blut enthielt. Das Periost war bloßgelegt und granulierend. Nur an der Hinterseite war ein kleines Stück des Femur vom Periost entblößt, das war auf dem Planum popliteum nahe an der Crista lateralis. Der Knochen war hier von normaler Härte.

Hat man die Diagnose akute septische Osteomyelitis gestellt, erhält aber vom Patienten oder seiner Umgebung die bestimmte Angabe, daß die lokalen Schmerzen gleichzeitig mit oder etwa eine Stunde oder noch länger vor dem allgemeinen Unwohlsein begonnen haben, dann dürfte man bei der Operation sich mit dem Oeffnen der periostalen Eiterhöhle begnügen. Nur wenn man den unterliegenden Knochen mit Gewißheit als krank erkennt, dürfte man unter Wegnahme des Kranken schon bei der ersten Operation sich einen Weg gegen die Markhöhle suchen. Doch muß man den Eingriff beendigen, ehe man die Markhöhle erreicht hat, falls man, nachdem man die äußeren Schichten entfernt hat, finden sollte, daß der Knochen gesund aussieht. Es kann weder dem Patienten noch dem Arzte gleichgültig sein, ob man auf Grund einer fehlerhaften Diagnose die Markhöhle infiziert.

Zufolge der Beobachtungen, die der Verf. in einer früheren [1]) und weiter in dieser Arbeit auseinandergesetzt hat, ist es seine Ansicht, daß der Nackenknochen und Calcaneus durch eine Kette von Knochen und Gelenken verbunden sind, in der, weder von der Knochensubstanz noch von den gegeneinander ruhenden Knorpeln irgend ein Gefühl von Schmerz oder Berührung ausgeht. Dasselbe gilt von der Verbindung: Schulterblatt — äußerste Fingerphalangen. Dies stimmt ja auch mit täglicher Erfahrung überein. Ein gesunder Mensch geht, läuft, hüpft, fechtet u. s. w., ohne etwas von seinen Knochen und Gelenken zu fühlen, so lange er nur nicht das gewöhnliche Bewegungsgebiet irgend welches der Gelenke überschreitet. Tut er dies, so erfährt er in gelinden Fällen ein Gefühl von Spannen, in hochgradigeren eine Schmerzempfindung. Diese Gefühle von Spannung und Schmerz entstehen durch Dehnung der fibrösen Gelenkkapseln und der Ligamente, welche die Knochen zusammenhalten. Der Schmerzsinn der Ligamente selbst ist wahrscheinlich nicht sehr entwickelt; sie sind aber mit Synovialkapseln bekleidet, und sie haben ihren Ursprung und ihren Ansatz auf den Knochen im periostalen Bindegewebe.

Wenn der natürliche Umfang einer gewissen Bewegung in einem Gelenk überschritten wird, so tut es weh, weil durch ein zu starkes Strecken eines oder einiger Ligamente Dehnung oder Druck auf einen Teil der Synovialkapsel des Gelenkes und auf einen Teil des naheliegenden Periosts entsteht.

Die Gefühle von Spannung, Druck, Schmerz und Müdigkeit, z. B. bei Pes planus, bei Genu valgum, bei hochgradigen Skoliosen, sind leicht zu verstehen, wenn man sich erinnert, unter welchen Bedingungen die einzelnen Ligamente und Muskeln bei diesen Deformitäten ihre Funktionen auszuüben haben.

Aber auch für unsere Auffassung der Krankheiten in den Gelenkenden sind die Beobachtungen von Bedeutung. Ein tuberkulöser oder septischer Embolus, z. B. in einem Femurcondylus, kann keine Schmerzempfindung hervorrufen, wenn er auch zu einem Infarkt mit Granulationsbildung und Eiterung unter dem Gelenkknorpel führt, ehe entweder die Toxine oder diese in Verbindung mit den Mikroben, die Synovialkapsel oder das nächstliegende Periost mit dessen Schmerznerven angegriffen haben. Deshalb wird das Röntgenphotographieren bei dem ersten Verdacht auf eine tuberkulöse Gelenkkrankheit oder auf einen pyämischen Infarkt in einem Gelenke, große Bedeutung erlangen.

Von ganz besonderem Interesse ist es, in diesem Zusammenhange sich des Verlaufes bei akuter oder tuberkulöser Osteomyelitis oder Cancer in den Wirbelkörpern des Rückgrates zu erinnern. So lange eine dieser

1) Ups. Läk. Förh., Bd. 9, Häft 1. u. D. Zeitschr. f. Chir., Bd. 73.

Krankheiten nicht auf das Periost übergegriffen hat, muß ja die Krankheit örtlich symptomfrei verlaufen. Kann man durch Druck auf den Kopf oder gegen einen Proc. spin. Schmerz hervorrufen, dann ist schon eine so große Zerstörung wenigstens eines Wirbelkörpers eingetreten, daß der ausgeübte Druck eine, wenn auch geringfügige, Verschiebung in der Wirbelkörperlinie und somit eine Dehnung auf Ligamente und Periost bewirkt. Dadurch, daß man den Patienten extreme Biegungen und Streckungen ausführen läßt, dürfte man eher zum Verdacht auf eine Krankheit in den Wirbelkörpern kommen, als durch die genannten Untersuchungen durch Druck. Wenn nämlich Toxine das Periost und das um dieses liegende Bindegewebe mit den daselbst befindlichen sensiblen Nerven und deren Endzweige anzugreifen begonnen haben, so muß man annehmen, daß diese Gewebe für eine Dehnung durch die Ligamente der Wirbelsäule empfindlich seien, schon zu einer Zeit, als noch keine so ausgedehnte Zerstörung eines einzelnen Wirbelkörpers stattgefunden hat, daß irgend eine der Druckproben zu einer Verschiebung in der Wirbelkörperlinie führen könne.

Zusammenfassung.

Der menschliche Körper ist von einer Hülle, die Haut, umgeben, die fast überall vier Sensibilitätsmodalitäten besitzt, nämlich den Schmerz-, Druck-, Wärme- und Kältesinn, wenn auch diese Sinne an verschiedenen Stellen der Körperfläche sehr verschieden entwickelt sind. Innerhalb der Haut sind Muskeln und Aponeurosen mit verhältnismäßig wenig entwickelter Sensibilität. Im Innern des Körpers finden wir die serösen und subserösen Hüllen um die großen Körperhöhlen und das Periost und die synovialen Gelenkkapseln um die Knochen und die Gelenke; Pleura und Peritoneum parietale mit umliegender Subserosa, das Periost und die serösen Gelenkkapseln haben alle Schmerzsinn. Dagegen halte ich es für höchstwahrscheinlich, daß sie die drei übrigen Sinne, Druck-, Wärme- und Kältesinn nicht besitzen. Was, meiner Erfahrung nach, am meisten weh tut, ist Dehnung, Zerrung, Verschiebung der serösen Häute oder des Periosts gegen deren festen Unterlage von Muskeln, Aponeurosen, Ligamente und Knochen.

Weiterhin haben das Gehirn, die Knochensubstanz mit den Knorpeln, die Lungen, das Herz (nach mehreren Beobachtungen), die Blutgefäße, wenn sie vom umliegenden Bindegewebe freigelegt sind, die Schilddrüse, die Leber, die Milz, das Pankreas, das Nierenparenchym, die inneren Genitalien beim Weibe, die serosabekleideten Teile der Testes beim Manne, aller Wahrscheinlichkeit nach, keine der vier genannten Sensibilitätsmodalitäten. Dies betrachte ich in Betreff des Magens, des Darmkanals und der Gallenblase als völlig erwiesen.

Die bisher allgemeine Auffassung, daß die genannten inneren Organe, freilich im gesunden Zustande, geringe oder keine Sensibilität hätten,

bei gewissen Krankheitszuständen aber, besonders bei akuten Entzündungen, in hohem Grade empfindlich würden, glaube ich durch die Beobachtungen, die ich in dieser und früheren Arbeiten mitgeteilt habe, widerlegt zu haben.

Gewiß haben wir in den hier erwähnten Verhältnissen eine zweckmäßige Anordnung zu sehen. Der Nutzen davon, daß die Haut zur Orientierung und Warnung die vier Sensibilitätsmodalitäten besitzt, ist offenbar. Hingegen scheint es mir nicht möglich, zu verstehen, welchen Nutzen es bringen solle, wenn irgend eines der genannten Organe, ich nenne als Beispiel das Gehirn, die Lungen, das Herz, die Leber, den Magendarmkanal, den Uterus, die Knochensubstanz, das Knochenmark, den Knorpel, einen oder mehrere dieser Sinne besäße.

Dagegen ist es leicht einzusehen, von welchem entschiedenen Vorteil es für das Individuum ist, daß die unempfindlichen und zum Teil für den Bestand des Lebens unentbehrlichen inneren Organe von Hüllen mit ausgeprägtem Schmerzsinn (Periost, seröse Gelenkkapsel, Pleura und Peritoneum parietale) umschlossen sind, wodurch es von schädlichen, von außen kommenden Angriffen unterrichtet wird und so diese vielleicht entgehen oder abwehren kann.

Es mag, ehe man sich näher in diese Verhältnisse hineingedacht hat, wunderlich erscheinen, daß die inneren Organe nicht empfindlich seien; nachher sieht man aber ein, daß in Betreff schädlicher, von innen kommender Einflüsse, die doch nicht unmittelbar abgewehrt werden können, Schmerzempfindungen nicht von Nutzen sein würden, und ebensowenig würde dies mit Kälte-, Wärme- und Druckempfindungen der Fall sein.